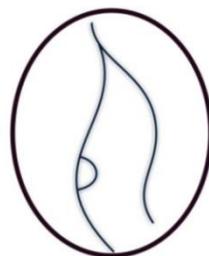


SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)



INTERFACE  
ISSN 2448-2064



66

## AS MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL E A CONSERVAÇÃO DA ÁGUA NO CÓRREGO MUTUCA, GURUPI - TO

THE CHANGES IN VEGETATION COVER AND WATER CONSERVATION IN THE MUTUCA STREAM, GURUPI - TO

Brenda Pereira dos Santos  
brendapqsantos@gmail.com

Agnália da Costa Ribeiro  
agnaliadacosta@gmail.com

Bruna Gomes de Macêdo  
bruuh19@hotmail.com

Cristiana Figueredo Rodrigues  
crisfigueredo13@hotmail.com

Elineide Eugênio Marques  
emarques@uft.edu.br

Pedro Oliveira Bittencourt  
pedrobittencourt@uft.edu.br

### Resumo

O crescimento das áreas urbanas tem efeitos sobre as bacias dos córregos urbanos. Este estudo descreve a mudança na cobertura e uso da terra na bacia do Córrego Mutuca, localizado no município de Gurupi-TO, no período de 2000 a 2020, e sua relação com a conservação da água. Utiliza informações obtidas em campo, da plataforma Mapbiomas, de imagens de satélite Landsat para detalhar as alterações ocorridas na bacia, e o diálogo com a população para entender como eles percebem as mudanças. Os resultados mostraram que a cobertura vegetal da bacia foi alterada com a substituição de formações florestais por formações campestres. O diálogo com os moradores corroborou as mudanças intensas ocorridas no córrego a partir do ano 2000, incluindo alterações na composição e abundância de árvores, bem como na disponibilidade de água. Ressalta-se a importância das decisões participativas e o fortalecimento da conexão com a natureza

**Palavras-chave:** Expansão. População. Assoreamento. Bacia hidrográfica. Córregos urbanos.

**Abstract:**

The growth of urban areas has effects on urban stream basins. This study describes the changes in vegetation cover in the Mutuca Stream basin, located in the municipality of Gurupi-TO, from 2000 to 2020, and its relationship with water conservation. It uses information obtained in the field, from the Mapbiomas platform, from Landsat satellite images to detail the changes that have occurred in the basin, and dialogue with the population to understand how they perceive the changes. The results showed that the vegetation cover of the basin has been altered with the replacement of forest formations by grassland formations. The dialogue with residents corroborated the intense changes that have taken place in the stream since the year 2000, including changes in the composition and abundance of trees, as well as in water availability. The importance of participatory decision-making and strengthening the connection with nature is emphasized.

**Key-words:** Expansion. Population. Siltation. Hydrographic Basin. Urban streams.

## **Introdução**

A bacia hidrográfica é a unidade de gestão para fins de planejamento e conservação dos recursos hídricos (Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997). E os rios os principais canais superficiais de conexão e transporte de nutrientes, energia e materiais dentro e entre ambientes. Eles podem ser utilizados para monitorar as alterações ocorridas no ambiente por meio da qualidade da água, das características das comunidades biológicas e dos sedimentos.

A mata ripária, que é a cobertura vegetal das margens dos rios e nascentes, funciona como uma esponja ao reter a água da chuva e liberá-la gradualmente para o lençol freático. Ao mesmo tempo, ela melhora a qualidade da água ao absorver nutrientes e reter sedimentos carregados pela água das chuvas. Também são eficazes na absorção de parte da carga de poluentes químicos, como agrotóxicos, contribuindo para evitar a contaminação de rios e córregos e atuam como barreiras, prevenindo deslizamentos de encostas causados pelo encharcamento do solo durante chuvas intensas (KUNTSCHIK; EDUARTE; UEHARA, 2014).

Nas áreas urbanas, os rios, a vegetação ripária e os demais componentes do ecossistema, contribuem para o bem estar da população. Contudo, fatores como o crescimento populacional e urbano afetam a qualidade ambiental. De acordo com Faria e Pedrosa (2005), o processo de urbanização contribui para o desmatamento, ocupação inadequada de áreas e aumento das atividades industriais, o que tem graves consequências em relação à degradação do solo, assim como alterações acentuadas nas características das bacias hidrográficas (GALVAN et al., 2006; SOUZA et al., 2015).

A cobertura vegetação desempenha um papel importante na retenção da poluição difusa, que é transportada pelo escoamento superficial, evitando que chegue diretamente aos rios e corpos d'água e proporcionando a melhoria da qualidade de suas águas (PEREIRA et al., 2022). Esse tipo de poluição difusa pode contribuir com cerca de 30% da carga total de poluentes (MORIHAMA et al., 2012; MOURA, 2013; YAZAKI et al., 2007).

O município de Gurupi - TO tem cerca de 1.844 km<sup>2</sup>, dos quais 1,71% são urbanizados. Ele abrange as bacias de quatro córregos principais - Pouso do Meio, Água Franca, Dois Irmãos e Mutuca – que, juntamente com outros corpos de água formam a Bacia Hidrográfica Urbanizada (BHU) de Gurupi (REIS et al., 2019). O Córrego Mutuca é considerado o curso d'água mais conhecido na cidade, localizado dentro do perímetro urbano, onde é possível observar algumas áreas de mata ao seu redor e o um parque de lazer em parte de seu entorno (Parque Mutuca), com fluxo intenso de pessoas.

A temperatura da água variou entre 21 e 30°C, com média de 26,9°C, e o pH, variou entre 6,0 e 7,5, com média de 6,7, de acordo com o estudo de Santos et al. (2019), realizado de agosto de 2012 a setembro de 2013, no Córrego Mutuca. Analisando a qualidade da água, concluíram que sua

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

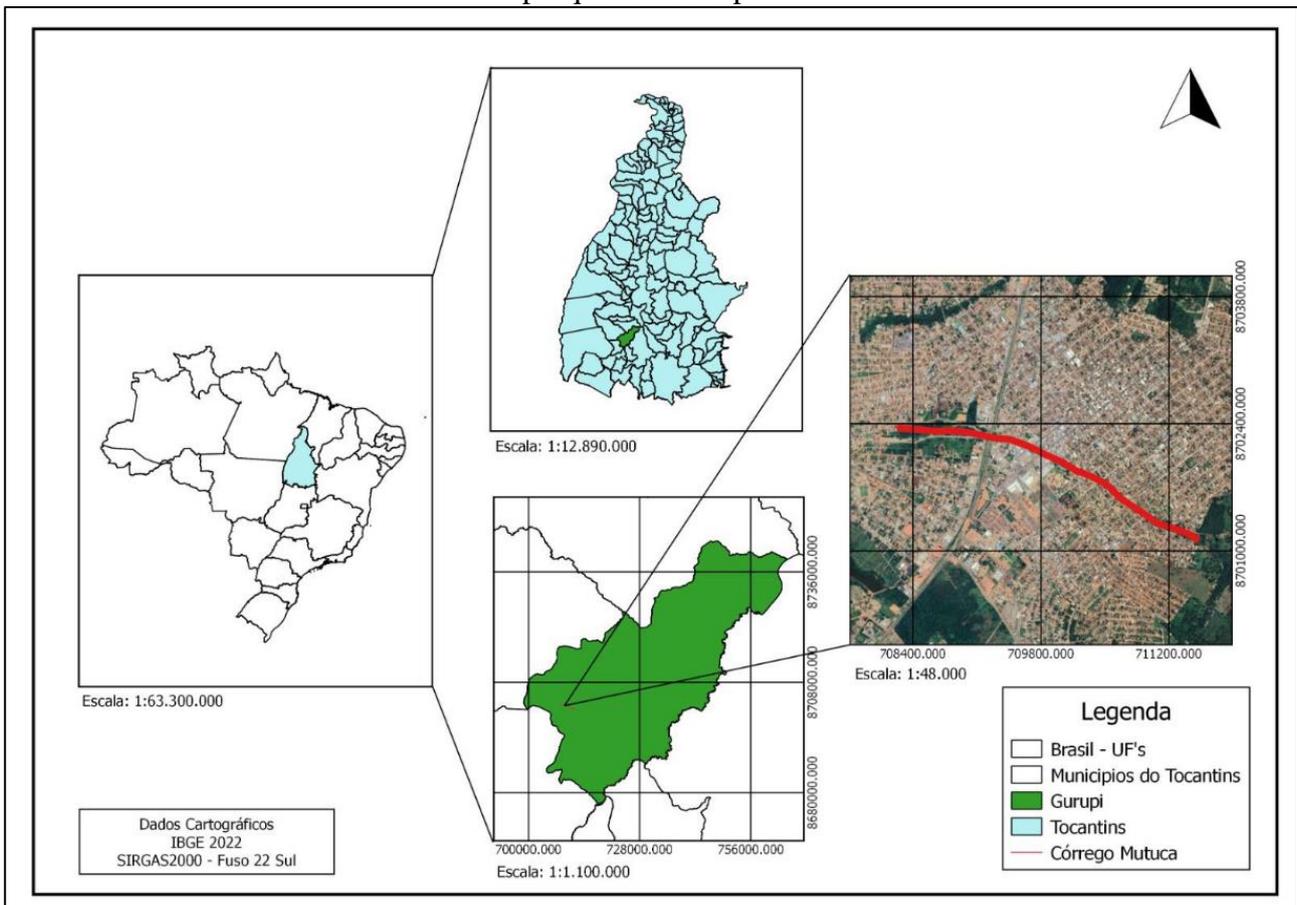
qualidade estava em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela legislação, com variações determinadas pela sazonalidade das chuvas. Outros estudos, no entanto, relataram problemas crescentes na bacia, tais como o despejo de efluentes, a disposição inadequada de resíduos sólidos, a redução e degradação da mata ciliar e de suas nascentes, e a ocupação indiscriminada da área ribeirinha, principalmente no perímetro urbano da cidade (SALERA JUNÍOR, 2008; FERREIRA et al., 2015).

Assim, este estudo busca relacionar as modificações na cobertura e uso da terra na bacia do Córrego Mutuca e a conservação de suas águas. Para isso foram analisadas imagens de satélite no período entre 2000 e 2020, juntamente com o diálogo com os moradores locais, a fim de compreender o processo de transformação do local.

### Área de estudo

A bacia do Córrego Mutuca está localizada no Município de Gurupi-TO. Sua nascente localiza-se no Setor Residencial Daniela, cruza por meio de canalização sob BR 153, percorre em paralelo à Avenida Beira Rio, passa pelo parque de lazer e próximo à Rodoviária da cidade, percorrendo cerca de 1,89 km em área urbana antes de desaguar no córrego Água Franca (Figura 1).

**Figura 1.** Localização da bacia do Córrego Mutuca indicando a área de interesse para realização da pesquisa de campo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

## **Materiais e Método**

Para este estudo, foram utilizadas informações obtidas em campo durante viagem de reconhecimento e verificação de dados, a plataforma Mapbiomas para análise de cobertura e uso da terra no município de Gurupi-TO, imagens de satélite Landsat para detalhar as alterações na bacia, e o diálogo com os moradores locais para entender como eles percebem as mudanças.

A viagem de reconhecimento foi realizada em 15 de abril de 2022, quando se percorreu a pé o trecho desde a nascente do Córrego Mutuca, localizado no Residencial Daniela, até sua desembocadura no rio Água Franca (Figura 1). Durante o percurso, realizaram-se registros fotográficos das mudanças observadas no Córrego e em seu entorno. Esta atividade foi acompanhada por uma moradora local que se dispôs a acompanhar a atividade de forma espontânea e voluntária.

As informações disponibilizadas pela plataforma Mapbiomas (MAPBIOMAS, 2022) foram utilizadas para analisar a mudança na cobertura e uso da terra no município de Gurupi nos anos de 2000, 2010 e 2020, com foco na área urbanizada.

Para detalhar e elaborar os mapas de uso e ocupação da área da bacia hidrográfica do Córrego Mutuca foi acessada a carta do município de Gurupi na escala 1:100.000, por meio do site do Banco de Dados Geográficos do Exército- BDGEx, de onde foi recortada a área de estudo.

Após delimitar a área, realizou-se o processamento digital das imagens, utilizando ferramentas de geotecnologias para análise das imagens dos satélites Landsat 5, que fornece imagens a partir de 1984 até meados de 2012, e Landsat 8, que fornece imagens de 2013 em diante (INPE, 2022). Isso possibilitou a obtenção de dados para a cobertura e uso da terra e a lâmina de água na bacia.

Foram selecionadas as imagens dos anos de 2000, especificamente dos dias 28 de julho e 17 de agosto de 2010, obtidas por meio do satélite Landsat 5 (sensor TM). Essas imagens foram obtidas no site United States Geological Survey (USGS) e foram utilizadas as bandas espectrais 3, 4 e 5 nas análises. Para o ano de 2020, realizou-se a correção atmosférica da imagem de satélite por meio das bandas espectrais 4, 5 e 6. A imagem foi obtida pelo Landsat 8 (sensor OLI) em 18 de setembro, disponíveis no site Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A composição colorida desses mapas utilizada foi realizada utilizando o software geotecnológico QGIS versão 3.22.12, utilizando a combinação RGB, sendo que R representa o vermelho (red), G representa o verde (green) e B representa o azul (blue). Essa composição possibilitou a seleção de amostras para executar a classificação supervisionada, resultando nos mapas de cobertura e uso da terra e hidrografia da bacia do Córrego Mutuca.

As alterações observadas nas imagens foram confirmadas por meio de inspeções em campo realizadas no período de junho de 2021 a setembro de 2022.

Durante as inspeções de campo, foram estabelecidos diálogos com sujeitos que possuem conhecimento da região há pelo menos 25 anos. Foram realizadas anotação das histórias compartilhadas pelos moradores e das memórias da época em que viviam na cidade durante os anos correspondentes ao estudo (2000-2020). Todas as observações foram registradas em um caderno de campo.

As informações obtidas por meio dessas interações foram utilizadas para acompanhar a dinâmica de ocupação da bacia, as mudanças observadas na água e no entorno buscando compreender a percepção da sociedade em relação às modificações ocorridas no Córrego Mutuca ao longo do tempo relacionando com a conservação da água.

As informações obtidas no Mapbiomas foram analisadas considerando as classes de: floresta; formação natural e não florestal; agropecuária; área não vegetada; e corpos d'água, considerando a área total do município

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

A vegetação na área da bacia, a partir das imagens do Landsat, foi categorizada utilizando a classificação de Ribeiro e Walter (1998). Essa classificação é vantajosa, permite espacializar áreas ocupadas por agricultura, pastagens, cursos de rios, vegetação e outras características, de acordo com Santos e Petronzio (2011).

Com base nos diálogos com os moradores locais, foram relacionados impactos percebidos na vegetação e no corpo d'água, assim como os valores imateriais associados ao Córrego pelos sujeitos. As anotações sobre as alterações percebidas pela população em relação ao Córrego Mutuca, à vegetação e à água, registradas no caderno de campo, foram sistematizadas para verificar a relação entre a presença da vegetação e conservação da água no córrego ao longo do período de 20 anos (2000 - 2020).

### Resultados e Discussão

Durante o reconhecimento da área e expedições de campo, a situação da vegetação e da água foi verificada in loco, com o registro de áreas de desmatamento, acúmulo de sedimentos, presença de resíduos sólidos, e ocorrência de voçorocas (Figura 2). Os resultados indicam a continuidade do processo de ocupação e degradação da bacia do Córrego Mutuca, conforme relatado por Salera Júnior (2008) e Ferreira et al. (2015).

Em 2016, foi realizada a limpeza e o barramento do córrego com o objetivo de beneficiar o uso do entorno pela população, como noticiado pela prefeitura de Gurupi naquele ano (PREFEITURA DE GURUPI, 2016). Essa ação possivelmente contribuiu para a melhoria da qualidade ambiental, porém, o descarte de resíduos e o desmatamento da área aumentaram. Ferreira et al. (2015) estimaram que, em 2014, a vegetação ciliar estava presente em apenas 28,9% da Área de Preservação Permanente (APP).

**Figura 2.** Imagens do Córrego Mutuca nas proximidades da nascente e da foz mostrando voçoroca (A – em 15/04/2022) e assoreamento (B – em 15/04/2022).



Fonte: Autores (2022).

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

**Figura 3.** Vegetação degradada próximo à nascente (A e B – em 30/06/2021), no Parque Mutuca (C – em 15/04/2022) e nas proximidades da foz do Córrego Mutuca (D- em 15/04/2022).



Fonte: Autores (2022).

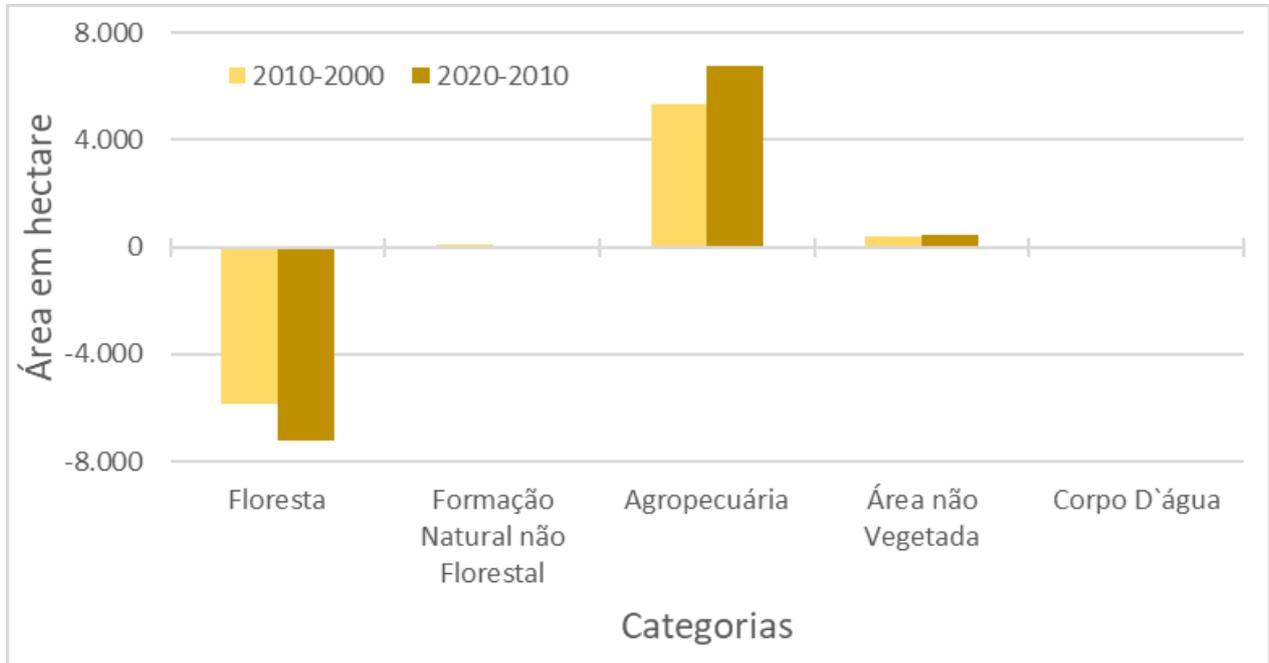
A análise do uso e ocupação do solo na área do município indicou um aumento da área destinada à agropecuária e das áreas não vegetadas, incluindo a área urbanizada, ao longo das duas décadas analisadas - 2000-2010 e 2010-2020 -, em detrimento das florestas. Essa tendência de expansão foi mais pronunciada no período de 2010-2020 (Figura 4).

A área urbana do município cresceu 34,6%, passando de 2.312 ha em 2000 para 3.112 ha em 2020, de acordo com as informações fornecidas pelo Mapbiomas (Figura 5), e em 2022 representa

*SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)*

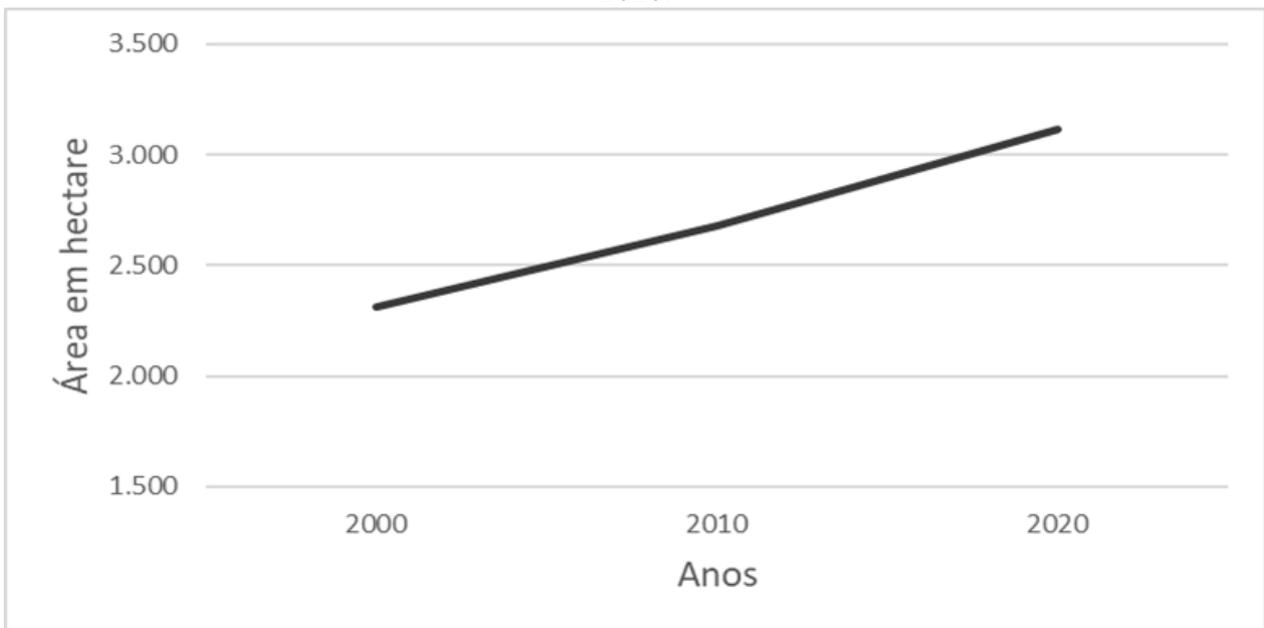
35,2% (IBGE, 2022). Esse aumento na área urbana reflete a expansão da cidade e o processo de urbanização ocorrido nesse período.

**Figura 4.** Diferença nas áreas ocupadas por cada categoria de cobertura uso da terra por década no município e Gurupi-TO.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Mapbiomas (2022).

**Figura 5.** Crescimento da área urbanizada do município de Gurupi-TO entre os anos de 2000 e 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do Mapbiomas (2022).

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

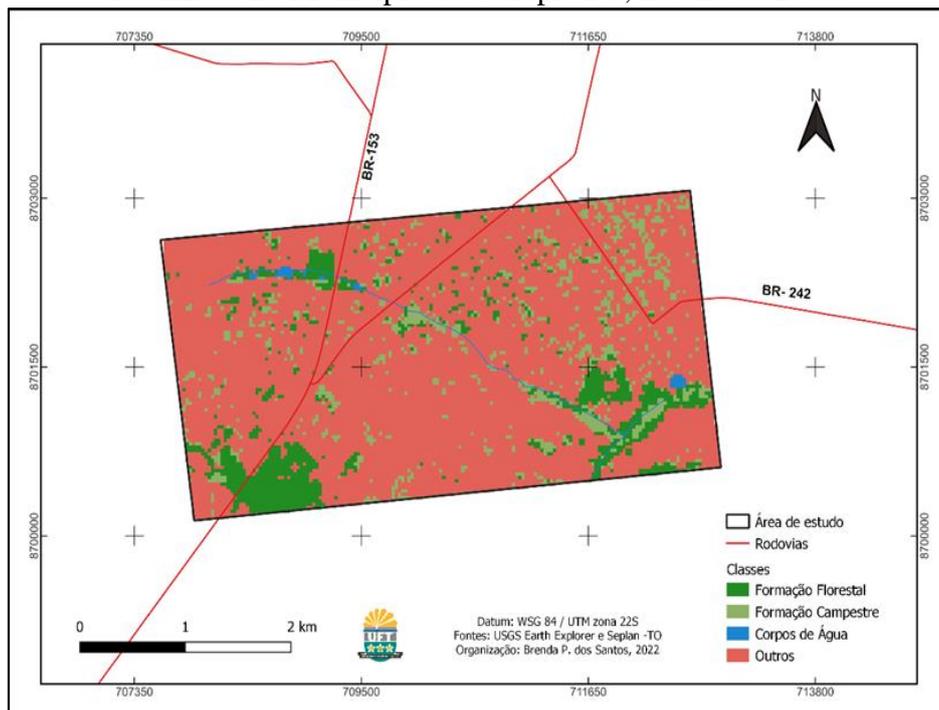
O aumento da área urbanizada ocorreu principalmente com a ocupação das áreas próximas aos córregos, especialmente o Córrego Mutuca. A análise dos mapas de uso e ocupação da terra (Figuras 6 A, B e C), as observações de campo (Figuras 2 e 3) e o diálogo com a sociedade confirmaram a ocupação da bacia do Córrego Mutuca e os efeitos sobre o ambiente aquático.

No período entre 2000 e 2010, houve um aumento na área estimada das formações florestais e campestres, porém, essa tendência não se manteve na década seguinte (Tabela 1; Figuras 6 a, b e c). Diversos fatores contribuíram para esse resultado, como a ocorrência de períodos de seca mais intensos, o que resultou em uma resposta espectral mais baixa da vegetação no ano 2000. Além disso, medidas governamentais, como a Lei nº 09, de 31 de dezembro de 2007, sancionada pelo município voltada para a conservação do ambiente (GURUPI, 2007), incluindo os recursos hídricos, conforme transcrito abaixo, também pode ter influenciado essa dinâmica:

“Art. 70. I, c. possui a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna, flora para assegurar a proteção do solo e o bem-estar das populações humanas  
Art. 70. I, d. compreende as margens dos cursos d’água e (ou) nascentes, partindo da bacia hidrográfica, podendo ainda se constituir reservas de vegetação nativa de interesse a preservar e (ou) conservar”.

As estratégias de conservação mostraram-se insuficientes para conter a degradação da vegetação no local, resultando em uma queda ainda maior durante a década entre 2010 e 2020 (Tabela 1, Figura 6 C). Em estudo realizado por Ferreira et al. (2015), constatou-se que a área de mata ciliar legalmente exigida deveria ser de 4,5ha, porém, na época do estudo, estava reduzida a 28,9% do necessário. Em 2020 (Tabela 1) constatou-se o aumento da porcentagem de água no perímetro estudado, que pode ser ocasionado pela retirada da vegetação, já que, o rio fica mais raso fazendo com que a água se espalhe mais, condição que aumenta a área superficial de água nas imagens.

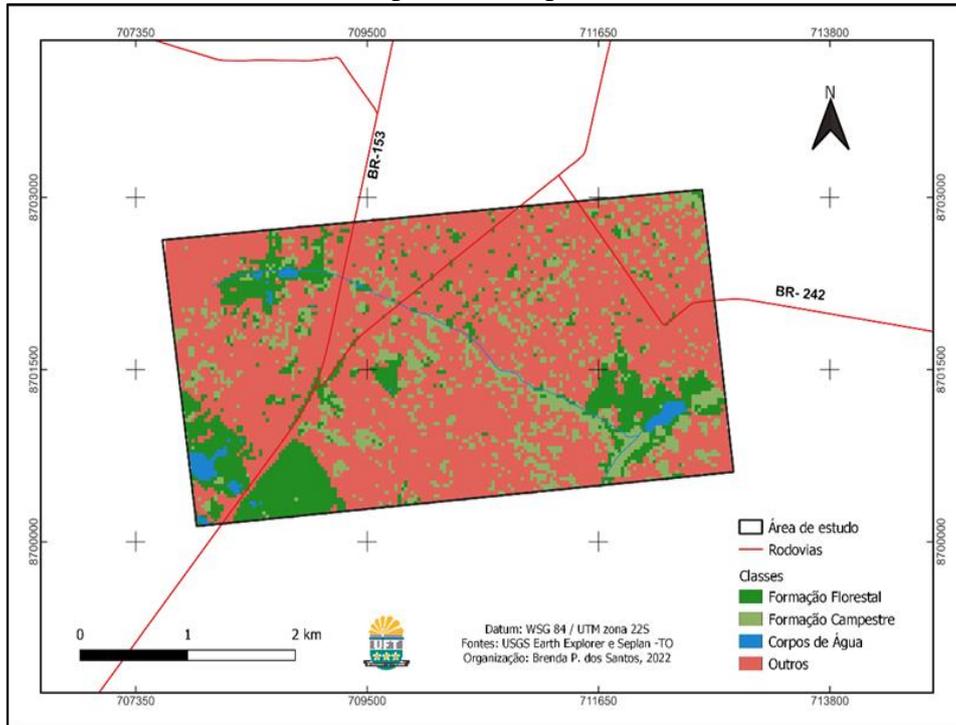
**Figura 6a.** Mapa de uso e ocupação da terra na área de interesse da bacia do Córrego Mutuca localizado no Município de Gurupi- TO, no ano de 2000.



Fonte: Autores (2022).

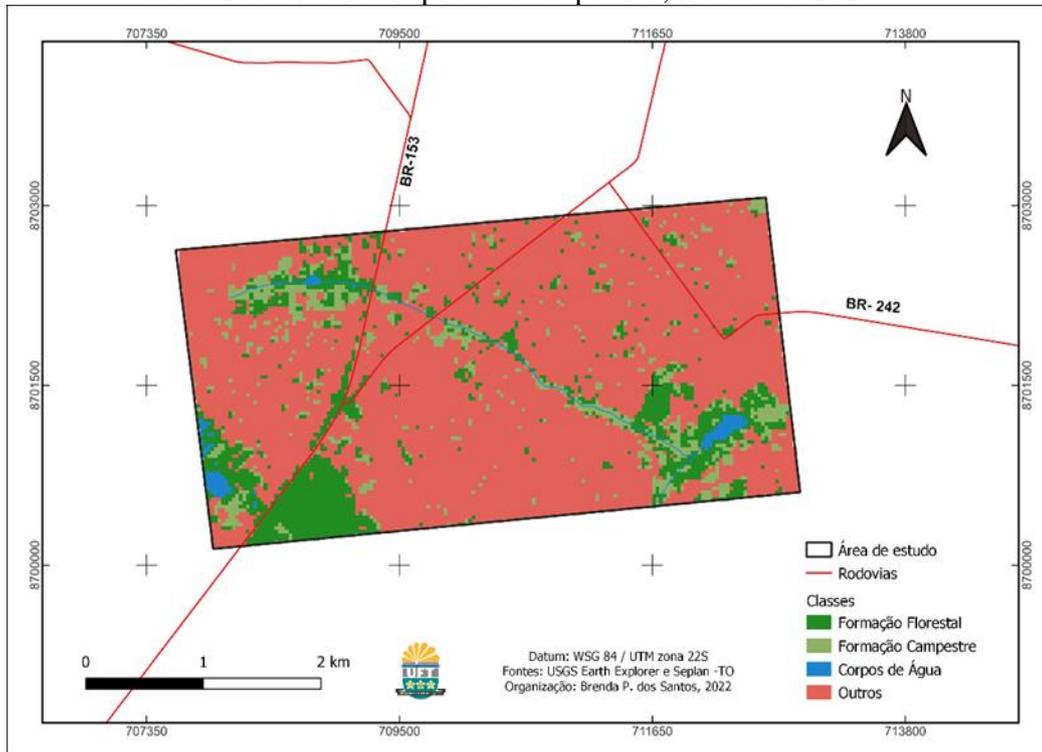
*SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)*

**Figura 6b.** Mapa de uso e ocupação da terra na área de interesse da bacia do Córrego Mutuca localizado no Município de Gurupi- TO, no ano de 2010.



Fonte: Autores (2022).

**Figura 6c.** Mapa de uso e ocupação da terra na área de interesse da bacia do Córrego Mutuca localizado no Município de Gurupi- TO, no ano de 2020.



Fonte: Autores (2022)

*SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)*

**Tabela 1.** Tipo e área de cobertura nos anos de 2000, 2010 e 2020 na área de interesse da bacia do Córrego Mutuca (polígono - Figuras 6 A, B e C), município de Gurupi-TO.

Ano	Formação Florestal		Formação Campestre		Água		Total*	
	Área km <sup>2</sup>	%						
2000	1,30	8,33	1,16	7,54	3,32	3,09	5,78	18,96
2010	1,84	11,96	1,88	12,21	0,16	1,01	3,88	25,18
2020	1,68	10,97	1,02	6,63	2,96	19,25	5,66	36,85

Fonte: Autores (2022)

O diálogo com moradores que residem na região (n=10), revelou as características do ambiente e as mudanças percebidas ao longo do tempo (Quadro 1). As informações registradas no caderno de campo foram agrupadas em duas categorias: antes e depois do ano 2000. A partir de 2000 o crescimento da população se intensificou no município. A população passou de 56.752 habitantes em 1991, para 65.034 em 2000, com aumento de 14,6%. Nas décadas seguintes cresceu 18,0%, com 76.755 habitantes em 2010 (TOCANTINS, 2017), e 10,9% até 2022, com 85.126 habitantes (IBGE, 2022).

**Quadro 1.** Características do ambiente e modificações percebidas pelos moradores locais ao longo de 25 anos, obtidas por meio de diálogos, antes e depois do ano 2000, quando se intensificou o crescimento populacional.

Categorias	Antes	Depois
Vegetação	Várias árvores; árvores altas; mata fechada; Embaúba; Buritizal; Angico; plantas do cerrado	Vegetação diminuiu; só tem árvores em alguns pedaços; só vê as plantadas; árvores mais baixas
A vida no rio	Lavava roupa; brincava; pulava da árvore no rio; pescava; limpava a casa	O rio parece que nem existe mais; não tem como fazer as atividades que fazia antes
Rio	Sombreado, mais largo, veloz	Menos largo; sombra em apenas alguns fragmentos; lento
Água	Limpinha, funda	Rasa, suja, dá coceira, diminuiu

Fonte: Autores (2022).

Os resultados das observações de campo, das imagens de satélite e dos diálogos com moradores locais mostraram que a vegetação no entorno do córrego Mutuca foi alterada nas últimas duas décadas. A perda das formações florestais, especialmente nas áreas de nascente, abriu espaço para as formações campestres e ocupação urbana. A retirada da vegetação, especialmente após o ano de 2010, tem contribuído para o assoreamento e formação de voçorocas. A ocorrência de desmatamento e de processos de assoreamento, erosão e formação de voçorocas, foi registrada na área de preservação permanente por Oliveira et al. (2015), que concluíram que o aspecto mais afetado foi o meio biótico, especialmente a vegetação nativa.

O diálogo com os moradores e a análise da figura (Figura 6c) indicam que a área ocupada pela água do Córrego tem diminuído com a ocupação de seu entorno. A redução do volume de água (Figura 7), é perceptível para os moradores, que associam essa diminuição à redução da vegetação. De acordo com Tucci e Clarke (1997), a vegetação desempenha um papel importante no balanço hídrico, atuando no amortecimento da precipitação e na retenção de água durante os períodos de chuva.

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

**Figura 7.** Volume da água do Córrego Mutuca em região próxima à nascente (A- em 15/04/2022) próxima à foz (B- em 15/04/2022) e no Parque Mutuca (C e D – em 15/04/2022).



Fonte: Autores (2022).

No hodierno, a área continua sendo degradada em consequência da expansão urbana e a construção da Via de Integração Leste-Oeste e do Parque Nascente do Mutuca (Figuras 8a e 8b). Esses projetos tem como objetivo conectar as partes leste e oeste da cidade, que são separadas pela BR- 153, além de proporcionar acessibilidade, atividades esportivas, lazer e preservação dos mananciais e nascentes da cidade (AF NOTÍCIAS, 2022). Contudo, a remoção excessiva da vegetação tem consequências irreversíveis para o corpo d'água, contribuindo para a redução da quantidade e qualidade da água e da diversidade de fauna e flora local, agravando a situação desse corpo hídrico.

Nesse contexto, é fundamental o envolvimento da população local, cujas histórias de vida estão ligadas ao Córrego Mutuca, a conscientização sobre a importância e integridade da área para a manutenção da qualidade de vida e a participação da população na construção de áreas verdes. Quando as intervenções e decisões relacionadas ao parque contam com a colaboração e participação dos moradores, eles naturalmente se apropriam do espaço e cuidam dele, conforme observado por Soares (2004). Ações como o reflorestamento das áreas desmatadas, conforme proposto por Ferreira

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

et al. (2015) e o plano de recuperação de área degradada elaborado por Oliveira et al. (2015) para a área do córrego, o conhecimento e valorização das plantas e dos animais que ocorrem na região, com a coexistência benéfica entre seres humanos e natureza, podem contribuir para a valorização e conservação da bacia do Córrego Mutuca.

**Figura 8.** Área próxima à nascente onde será construído o Parque Nascente do Mutuca em 2021 (A) e 2023 (B).



Fonte: Google Earth (2021 e 2023).

## Considerações Finais

Os resultados evidenciaram mudanças na cobertura e uso da terra da bacia do Córrego Mutuca ao longo dos anos, com a substituição da Formação Florestal pela Formação Campestre, o que teve efeitos sobre a estrutura e disponibilidade de água do rio. O diálogo com os moradores locais confirmou a intensidade das mudanças no Córrego e seu entorno a partir do ano 2000, incluindo alterações na composição e abundância da vegetação, assim como na disponibilidade de água.

A criação de parques lineares, que busca a integrar o conhecimento da vegetação e da fauna com as atividades humanas, pode contribuir para a conservação dos recursos hídricos, a melhoria da qualidade da água e a promoção da qualidade de vida dos moradores de Gurupi e de outras cidades. Ressalta-se também a importância das decisões participativas e o fortalecimento da conexão com a natureza. Os parques e áreas verdes, como o Parque Mutuca, desempenharam e continuam desempenhando um papel crucial na manutenção da saúde da população durante a pandemia de Covid-19, evidenciando a relevância do conhecimento e da conservação dos córregos em áreas urbanas para a saúde pública.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Sandro Sidnei Vargas de Cristo, Coordenador do Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Tocantins, pela orientação e suporte nas análises empregando geotecnologia. Agradecemos também aos moradores locais que dialogaram conosco nas atividades de campo e ao Erlan Silva, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, pela colaboração.

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

## Referências

BRASIL. Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm)>. Acesso em: 17 jun. 2023.

DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO (DSG). **Banco de Dados Geográficos do Exército**. Versão 4.0. 2019. Disponível em: <<https://bdgex.eb.mil.br/>> Acesso em: 09 maio. 2022.

FARIA, R.; PEDROSA, A. Impactos da Urbanização na Degradação do solo urbano e sua relação com o incremento de inundações urbanas em Santa Maria da Feira. In: **International Symposium in Land Degradation and Desertification**. 2005.

FERREIRA, R. Q. S. et. al. Diagnóstico ambiental do córrego Mutuca, Gurupi –TO. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.10, n.4, 2015.

GALVAN, G. L. et al. Estudo limnológico no córrego João Dias: uma abordagem longitudinal e sazonal. **Simpósio de geotecnologias no pantanal**, v. 1, p. 77-86, 2006.

GURUPI-TO (Município). Lei nº 009, de 31 de dezembro de 2007. Art.70. I, c, d.: Macrozona de Proteção Ambiental. **Lei Plano Diretor Gurupi**, Gurupi, TO. 2007. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/>>. Acesso em: 17 out. 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/gurupi/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS- INPE. **Geração de Imagens**. 2022. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/>. Acesso em 09 maio. 2022.

KUNTSCHIK, D. P.; EDUARTE, M.; UEHARA, T. H. K. **Matas Ciliares**: Cadernos de Educação Ambiental. 2. ed. São Paulo: SMA, 2014. 82 p.

MAPBIOMAS. Brasil: Ecostage. **Mapbiomas**. 2022. Disponível em: <<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>> Acesso em: 17 out. 2022.

MATTEO, K. C. et al. Diagnóstico da dinâmica social e econômica do estado do Tocantins: inventário socioeconômico. **Tocantins Governo do Estado**, 2016. Disponível em: <<https://www.to.gov.br>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MORIHAMA, A. C. D. et al. Integrated solutions for urban runoff pollution control in Brazilian metropolitan regions. **Water Science and Technology**, v. 66, n. 4, p. 704-711, 2012.

OLIVEIRA, A. L.; SOUZA, P. A.; BENEDITO, B. P. C.; SANTOS, A. F. Proposta de recuperação para a nascente do Córrego Mutuca em Gurupi-TO. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 2447 a 2465, 2015.

PEREIRA, M.C.S. et al. A influência da vegetação nos rios e na construção de uma trama verde azul. In: COSTA, A.; SCHNEIDER, L. **Rios Urbanos**: diferentes abordagens sobre as águas nas cidades. Curitiba, PR: CRV, 2022. p 247-265.

PREFEITA anuncia construção da Via da Integração Leste-Oeste e parque urbano em Gurupi. **AF Notícias**, Araguaína, 21 jun. 2022. Disponível em: <<https://afnoticias.com.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

SANTOS, Brenda Pereira dos; RIBEIRO, Agnália da Costa; MACÊDO, Bruna Gomes de; RODRIGUES, Cristiana Figueredo; MARQUES, Elineide Eugênio; BITTENCOURT, Pedro Oliveira (2024)

QGIS. Development Team. **QGIS Geographic Information System**. Open-Source Geospatial Foundation Project, 2022. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso: 09 maio.2022.

REIS, E. L. et al. Diagnóstico ambiental dos impactos da antropização na bacia hidrográfica urbanizada de Gurupi-TO. **Geoambiente On-line**, n. 34, p. 103-130, 2019.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. de. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: Embrapa-PAC, p. 87-166, 1998.

SALERA JÚNIOR, G. Recursos Hídricos de Gurupi. **Recanto das Letras**, Gurupi-TO, 2008. Disponível em: <<https://www.recantodasletras.com.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

SANTOS, A. B.; PETRONZIO, J. A. C. Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, 2011, Curitiba, PR, Brasil. **Anais**. 2011. v.30, p 6185.

SOARES, M. C. **Parques lineares em São Paulo**: uma rede de rios e áreas verdes que conecta lugares e pessoas. 2014. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/D.16.2014.tde-23062015-162603. Acesso em: 04 nov.2022.

TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 2, p. 135-152, jan/jun 1997.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY- USGS. **Satellite Images**. 2022. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 09 maio. 2022.

Recebido para publicação em setembro de 2023.

Aprovado para publicação em julho de 2024.