

Eixo Temático ET-05-016 - Recursos Hídricos

ANTROPIZAÇÃO DE MICROBACIA URBANIZADA DOS RIOS SANTO ANTONIO E SANTA TEREZA DO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO: INDICADORES FITOSSOCIOLÓGICOS

Nelita Gonçalves Faria de Bessa¹, Maria Cristina Bueno Coelho², Mathaus Messias Coimbra Limeira³, Walberisa Magalhães Gregório³, Suelen Fernanda Goergen³, Bruna Raíssa Damasceno Tavares³, Marcos Vinícius Cardoso Silva³, Yandro Santa Brigida Ataíde³, Kleverson Portilho Vieira⁴, Asafe Santa Bárbara Gomes⁴

¹UNIRG. Centro Universitário UnirG - Gurupi-TO, Dra., Profa do curso de Engenharia Civil e Medicina, coordenadora projeto Bacias Hidrográficas/Convenio UnirG/SEMARH-TO/FERH-TO, eduambiental@unirg.edu.br; ²UFT. Universidade Federal do Tocantins. Dra., Professora Adjunta II do curso de Engenharia Florestal, Gurupi-TO, mariacristina@mail.uft.edu.br; ³UFT. Universidade Federal do Tocantins, acadêmicos do curso de Engenharia Florestal, Rua Badejós, Lote 7- Chácaras 69/72, Caixa Postal 66, Gurupi-TO, CEP: 77.402-970, engflorestalbruna@gmail.com; ⁴Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Gurupi-TO, Gestão Ambiental e geoprocessamento.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a conservação e a antropização de microbacias hidrográficas urbanizadas do município de Gurupi, Estado do Tocantins, pertencentes as bacias dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza, afluentes da grande bacia do Rio Tocantins. Foi realizada a análise das APP's por meio da composição florística, diversidade, similaridade e grau de antropização das microbacias dos córregos Dois irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e II e Agua Franca, Bacia Hidrográfica dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza. A análise fitossociológica foi feita para permitir o mapeamento e fornecer subsídios para elaboração de planos de manejo florestal com vistas à restauração da área. Os parâmetros para definir a qualidade da bacia e o nível de antropização foram: Identificação da espécie, medidas CAP/DAP, altura total (m), qualidade do fuste dos exemplares da flora arbórea e posição sociológica da espécie e percentual de APP's de acordo com o novo código florestal. Não existe similaridade florística na vegetação das APP's entre os córregos dessa bacia urbanizada, sendo necessário fazer intervenções separadas no processo de recuperação das áreas. Conclui-se que os córregos Água Franca, Mutuca e dois Irmãos são os que apresentam maior diversidade florística. As espécies que obtiveram o maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de (IVC) conferem o conjunto das espécies secundárias tardias, evidenciando o processo de transição da área estudada. Esses resultados demonstram a importância dessas espécies para a microbacia em função de sua maior ou menor contribuição para a estruturação da comunidade florística. Existem diferenças significativas de crescimento das plantas das espécies, pelo DAP, presente nos córregos Pouso do Meio I e Água Franca e entre o Pouso do Meio II e Água Franca. Conclui-se que a microbacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza possui uma riqueza de espécies nativas representativa do Bioma Cerrado, porém, a degradação no local está evoluindo de forma desordenada.

Palavras-chave: microbacia urbanizada, rio Santo Antônio, rio santa Tereza, Tocantins.

INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro tem sofrido com o acelerado desmatamento, estimulado em grande parte pelos governantes, que até 1985 excitavam o avanço das fronteiras agropecuária e mineradora, mais ainda nas últimas décadas através de abertura de rodovias (Duarte, 2002). Isso levou o Cerrado a se tornar o segundo bioma que mais sofreu com a ocupação humana, ficando atrás apenas da Mata Atlântica, com risco de extinção de inúmeras espécies e ainda lacunas de reconhecimento da importância biológica, com agravante ainda de possuir a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral, com 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação (MMA, 2014).

Os cursos hídricos são em sua maioria, o marco inicial do povoamento de uma região. Assim, à medida que a população é atraída para a nova área, ocorre à expansão e, conseqüentemente, a alteração da paisagem natural existente na bacia hidrográfica (Ferrara, 1996). A existência de bacias hidrográficas urbanizadas é bastante frequente em diversas cidades do Brasil, o crescimento da população tem desencadeado ações contrárias à conservação dos recursos naturais e conseqüentemente intensificando a degradação dos corpos hídricos. Dessa forma torna-se cada vez mais frequente a urbanização de bacias urbanizadas, ou seja, locais onde as ruas tomam os lugares dos afluentes e a interação do meio urbano com os rios é considerada comum. Este é um conflito de uso que requer cautela visto os prejuízos quanto a qualidade e quantidade de água disponível, essenciais para a conservação dos mananciais. É necessário assegurar estratégias que contemplem desde o diagnóstico ambiental à implementação de gestão ambiental para assegurar a sustentabilidade. Isto, pois, quando há modificação da paisagem do local a reconstituição não se dá de forma integral, ou seja, não podendo retomar à sua forma original e seu estágio inicial perfeito, por mais que medidas de recuperação sejam empregadas.

Um ponto que deve ser levado em consideração é a necessidade de se investir no Manejo Integrado das Bacias Hidrográficas, visto sua importância para a população a qual desfruta de seus benefícios. Com isso é imprescindível a aplicação de técnicas que garantam o seu perfeito funcionamento, tendo como principal objetivo a utilização dos recursos fornecidos pela mesma de maneira equilibrada e eficaz.

Ter um sistema hídrico em torno de uma cidade livre de desmatamento e poluição, nos dias atuais é uma luta constante, fatos estes que ocasionam a contaminação das águas, assoreamentos, perda da fauna e a devastação das matas ciliares, que é a grande preocupação da comunidade e sociedade civil da cidade Gurupi-TO. As áreas de Proteção Permanente (APP's) dos cursos d'água podem ser constituídas pela vegetação de mata de galeria nos pequenos cursos d'água bem como nos maiores conhecida como mata de galeria e, a depender do ecossistema, podendo ainda ser denominada como menciona Venâncio (2008) de mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. Para a recuperação destas áreas deve se elaborar um plano, que engloba qual o melhor método a ser utilizado, que tenha um processo de regeneração natural acelerado e que em um curto período de tempo a área esteja no estágio clímax e tendo uma auto sustentabilidade. No entanto, para recuperar estas áreas e melhorar as condições na perspectiva urbana e ambiental seria necessário tomar uma série de medidas e ações que vão da regularização fundiária (atendendo a segurança, salubridade e habitabilidade), ações integradas (habitação, saneamento, e inclusão social), ações para recuperação ambiental (preservando, mitigando e eliminando os impactos ambientais), evitando, sobretudo, novas ocupações e melhorando as condições de vida

dos moradores dos assentamentos e de toda a bacia na qual estão inseridos (Oliveira, 2009).

Apesar de sua grande importância, a sociedade segundo Chaves (2013) ainda não se conscientizou. Continua destruindo e não preservando as APP's disponíveis, sendo objeto de várias ações antrópicas (Primo et all., 2006) e com priorização da expansão urbana sem se preocupar com a qualidade ambiental. Essa ocupação desordenada das cidades tem levado a completa retirada das Matas Ciliares.

OBJETIVO

Avaliar a conservação e a antropização de microbacias hidrográficas urbanizadas do município de Gurupi, Estado do Tocantins, pertencentes as bacias dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza, afluentes da grande bacia do Rio Tocantins, por meio da análise das APP's e sua composição florística, diversidade, similaridade e grau de antropização das microbacias dos córregos Dois irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e II e Agua Franca de forma a subsidiar elaboração de planos de manejo florestal com vistas à restauração da área.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de Estudos

O estudo foi realizado em Gurupi, município do sul do Estado do Tocantins. A cidade conta com uma área de 1.836 km² e uma população estimada em 83.707 habitantes (IBGE, 2015).

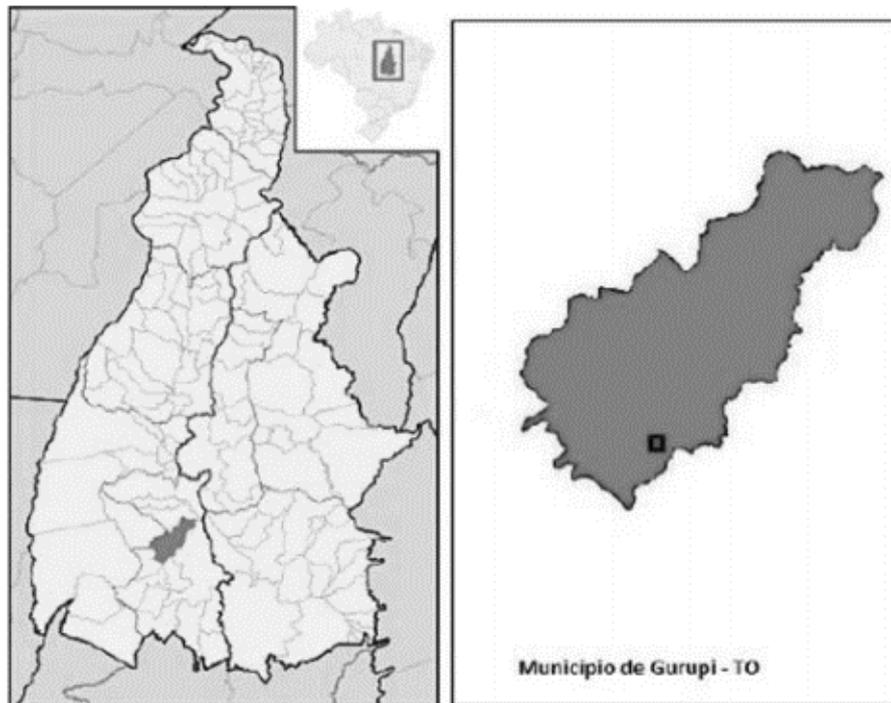


Figura 01: Identificação do local de estudos - município de Gurupi no Estado do Tocantins. Fonte: SANTOS (2009).

O clima segundo a classificação de Koppen é tropical megatérmico, quente e úmido durante todo o ano, com período chuvoso entre os meses de outubro e abril e estiagem entre os meses de maio a setembro. A temperatura média anual aqui varia

entre a mínima de 12° e a máxima de 30° C, mas nos meses mais quentes do ano chega a 42°C à luz do dia.

Na caracterização geomorfológica predominam as formas de relevo entalhadas pelos agentes erosivos, com dissecação diferencial do relevo, principalmente ao longo da rede hidrográfica. São frequentes as formas de relevo constituídas a partir de processos predominantemente erosivos com rebaixamento das saliências e nivelamento de relevo; as formas de acumulação que geram relevos resultantes da deposição sedimentar em regiões fluviais, paludais e lacustres, sujeitos as inundações periódicas e com morrotes isolados. A caracterização pedológica evidencia latossolos, solos concrecionários, solos litólicos, podzólicos, cambissolos e plintossolos.

Os dados foram coletados nas APP's dos córregos situados na cidade que estão inseridos na Bacia do Rio Santo Antônio que possui uma área de 6.058,31 Km², são eles: Água Franca, Mutuca, Dois Irmãos, Pousado do Meio I e Pousado do Meio II, os quais se encontram diretamente afetados pela ação antrópica (Figura 02).

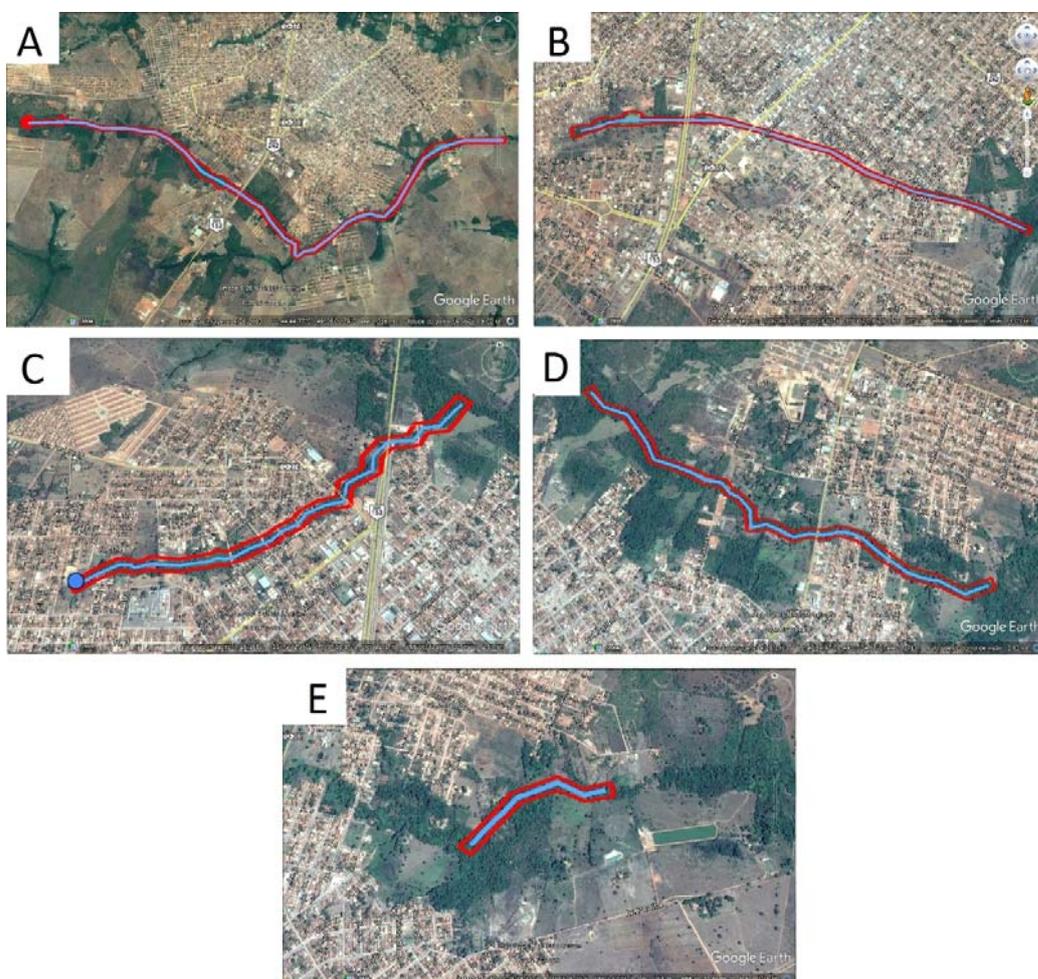


Figura 02: Córregos que fazem parte da microbacia dos rios Santo Antônio e Santa Tereza do município de Gurupi-TO: Córrego Água Franca (A), córrego Mutuca (B), córrego Dois Irmãos (C) córrego pousado do meio I (D) e córrego Pousado do Meio II. Fonte: Google Earth (Novembro de 2016).

Processo de Amostragem

O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas, distribuídas a partir de uma parcela inicial (nascente) demarcada às margens de cada córrego próximo

a nascente. A partir desta parcela foram medidas as próximas, de forma sistemática sendo regulada pela curva espécie/área (Oosting, 1951). Foram medidas parcelas amostrais contíguas de dimensões 10m x 50m em toda a extensão dos 5 córregos descritos. O número de parcelas variou de acordo com a extensão de cada córrego. Nas parcelas foram mensurados e identificados todos os indivíduos com DAP ≥ 5 cm, determinada as categorias sucessionais tomando-se como referência os trabalhos de Gandolfi et al. (2000) e feita a classificação sistemática das espécies de acordo com o APG III (2009).

No campo foi realizada a coleta dos seguintes dados: nome comum da espécie, CAP e após convertidos em DAP, altura total medida em metros, qualidade do fuste e posição sociológica. O percentual de vegetação nativa das APP's foi quantificado. Estes dados serviram como critério para determinação de parâmetros para definir a qualidade da bacia e o nível de antropização da mesma.

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados através do programa FITOPAC versão 2.1 para comparação entre os córregos da Bacia Hidrográfica Urbanizada dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza de modo a destacar a predominância das espécies nativas mais representativas das APP's de cada córrego. Com base na análise fitossociológica foi possível determinar também a que nível se encontra o estágio de sucessão ecológica da bacia, evidenciando sua evolução ao longo do tempo.

Índice de Diversidade e Similaridade Florística

A diversidade refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região. Essa diversidade é comprovada através do Índice de Shannon-Weaver (H'), que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (Magurran, 1988). Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. E isso pode ser explicado por ser uma área de mata de galeria o que remete a um local de grande biodiversidade, tanto da fauna quanto da flora.

Para a análise de similaridade florística entre os córregos foi calculado o índice de similaridade de Jaccard apresentado por Muller-Dombois & Elleberg (1974) descrito pela fórmula:

$$S_j = \frac{c}{a+b+c}$$

Onde: c = número de espécies presentes nas duas amostras; a = espécies presentes na amostra a; b = espécies exclusivas da amostra b.

Análise Estatística

O teste de Tukey foi utilizado para verificar se existe diferença significativa de vegetação entre os córregos e dentro de cada córrego, tomando como base a diferença mínima significativa (D.M.S.), onde q é o valor dado na tabela ao nível de significância estabelecido e o QMR é o quadrado médio do resíduo da análise de variância e r é o número de repetições de cada um dos tratamentos. De acordo com o teste, duas médias são estatisticamente diferentes toda vez que o valor absoluto da diferença entre elas for igual ou maior que a D.M.S (Vieira et al., 1989).

O percentual de área antropizada foi calculado para cada córrego com base na diferença de vegetação arbórea (DAP ≥ 5 cm) existente e o que deveria existir de acordo com o Código Florestal Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que em seu artigo 4º determina que devem ser protegidas as faixas marginais de qualquer curso d'água

natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura. Além disso, como a nascente do córrego Mutuca se encontra dentro do perímetro urbano de Gurupi, em torno desta considera-se 50 metros de APP, de acordo com o art. 2º do Código Florestal Brasileiro.

Em levantamento de campo procedeu-se a caminhada em toda a extensão de cada um dos cinco córregos, desde a nascente até a foz onde foram levantados dados de utilização da faixa de APP em ambas as margens dos cursos d'água. Os córregos foram divididos conforme uso e ocupação da faixa de APP e georreferenciados com GPS operando no sistema UTM.

Os pontos foram plotados sobre base cartográfica e as áreas foram calculadas a partir de planilha eletrônica.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A Tabela 02 mostra valores referentes a quantidade de parcelas (reguladas pela curva espécie/área), o número de indivíduos, espécie, família e índice de diversidade de Shannon-Weaver.

Tabela 02: Número de parcelas, quantidade de espécie, número de indivíduos, quantidade de famílias e índice de Shannon dos córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e Pouso do Meio II da bacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza.

Córrego	Largura (km)	Nº parcelas	Nº indivíduos	Nº espécies	Nº famílias	H'
Água Franca	12	24	616	66	40	3,343
Dois Irmãos	3	25	288	46	22	3,223
Mutuca	5	11	560	54	32	3,44
Pouso do Meio I	2,9	27	222	36	19	2,814
Pouso do Meio II	0.9	8	113	15	11	2,021

Dessa forma o Córrego Água Franca foi o que apresentou o maior valor do Índice de Shannon com 3,343, ou seja, apresentando a maior diversidade florística. Esse resultado é previsível, pois, segundo Odum (1988), a diversidade de espécies vegetais, geralmente aumenta com a sucessão e alcança um máximo no clímax, onde costumam coexistir espécies de diversas fases da sucessão.

Dados que corroboram com os estudos de Venâncio et al. (2008) que ao avaliarem a composição florística de duas florestas inundáveis na Planície do Araguaia-TO, encontraram o índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,44. Andrade et al. (2002) encontraram o índice de Shannon-Weaver com valor de 3,53 em uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília corroborando com este estudo.

Valores semelhantes a este estudo foram encontrados por Medeiros et al. (2012) ao estudarem a composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado stricto sensu no município de Filadelfia-TO encontraram um índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,32.

Em contrapartida os córregos Pouso do Meio I e II foram os que apresentaram menor valor de H'.

Tabela 2: Descrição da vegetação arbórea de cada córrego: DAP médio, DAP mínimo e DAP máximo e média das alturas totais, altura total mínima e altura total máxima.

Córrego	DAP (cm)	DAP Max. (cm)	DAP Min. (cm)	Ht (m)	Ht Max. (m)	Ht.Min. (m)
Água Franca	5,33	30,39	2,02	7,10	23,00	1,00
Dois Irmãos	24,31	69,48	6,68	6,94	20,00	1,00
Mutuca	6,58	33,74	1,01	4,51	50,00	1,00
Pouso do Meio I	27,48	133,28	7,01	7,48	22,00	2,50
Pouso do Meio II	27,44	115,43	7,34	7,66	15,00	2,50

Em que: DAP = média do diâmetro a altura do peito, DAP Max. = diâmetro a altura do peito máximo, DAP Min. = diâmetro a altura do peito mínimo, Ht = média da altura total, Ht Max. = altura total máxima, Ht Min = altura total mínima.

No Córrego Água Franca a família Mimosoideae foi a mais representativa, com um total de 5 espécies e 60 indivíduos, estando representada por 7,58% do total de espécies e 9,74% do total de indivíduos. As famílias Anacardeaceae e Arecaceae, foram as mais características, representam 10 % das famílias encontradas na área. As subfamílias Mimosoideae e Caesalpinioideae ocorrem principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, enquanto a subfamília Papilonoideae é mais amplamente distribuída (Polhill e Raven, 1981). A família Arecaceae possui aproximadamente 3.000 espécies distribuídas entre 190 e 240 gêneros (Lorenzi et al. 2004; Souza e Lorenzi 2005; Henderson, 2002).

A família mais representativa para o córrego Dois irmãos foi Malvaceae com um total de 6 espécies e 83 indivíduos, estando representada por 13,04% do total de espécies e 28,81% do total de indivíduos. As famílias Malvaceae Juss, Fabaceae Lindl, foram as mais características, representam 9,09 % das famílias encontradas na área.

Para o Córrego Mutuca a família Anacardeaceae também foi a mais representativa, com um total de 5 espécies e 14 indivíduos, estando representada por 8,47% do total de espécies e 15,73% do total de indivíduos. As famílias Leguminosae-Mimosidae, Leguminosae-Papilionoideae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, foram as mais características, representam 22,033 % das famílias encontradas na área.

No córrego Pouso do meio I a família Fabaceae foi a mais representativa, com um total de 5 espécies e 43 indivíduos, estando representada por 13,88% do total de espécies e 19,36% do total de indivíduos. As famílias Fabaceae e Moraceae, foram as mais características, representam 10,52 % das famílias encontradas na área.

Já para o córrego Pouso do meio II A família Moraceae foi a mais representativa, com um total de 1 espécie e 43 indivíduos, estando representada por 6,6% do total de espécies e 38% do total de indivíduos. Esta família inclui aproximadamente 50 gêneros e 1.500 espécies, predominantemente tropicais e subtropicais, estando representada, no Brasil, por 27 gêneros com cerca de 250 espécies incluindo árvores, arbustos, ervas ou lianas, geralmente latescentes (Souza & Lorenzi 2005). Sambuichi(2002), verificou que na região sul da Bahia, a família Mimosaceae apresentou o maior número de indivíduos (29) enquanto a família Moraceae apresentou o maior número de espécies (5).

A Tabela 3 mostra os parâmetros para as cinco primeiras árvores de maior valor de importância para cada córrego (ordem decrescente). Nota-se a presença de determinadas espécies em mais de um córrego analisado. Um exemplo é a espécie buriti (*Mauritia flexuosa*) que aparece em três dos cinco córregos, Água Franca, Dois Irmãos e Mutuca. O angico (*Anadenanthera peregrina*) só não aparece no córrego Pouso do

Meio II, podendo ser considerada uma espécie de grande importância para a área em estudo.

Tabela 3: Relação das espécies com maior IVI e IVC encontradas nos córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e pouso do meio II pertencentes a microbacia urbanizada dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza no município de Gurupitô.

Córrego	Espécie	Nome Científico	DoR	DR	FR	IVI	IVC	GE
Água Franca	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	33,33	5,84	2,12	41,29	39,17	P
	Angico	<i>Anadenanthera peregrina</i>	8,390	4,71	54,17	18,60	13,09	P
	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3,61	6,33	50,00	15,03	9,95	P
	Lixeira	<i>Curatella americana</i>	3,25	5,52	3,39	12,15	8,76	C
	Embaúba	<i>Cecropia glaziovii</i>	1,99	4,87	50,00	11,95	6,86	P
Dois Irmãos	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	39,80	15,63	10,26	65,68	55,43	P
	Monguba	<i>Pachira aquática</i>	6,56	9,72	5,13	21,41	16,28	ST
	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	8,33	4,17	4,27	16,77	12,50	C
	Embaúba	<i>Cecropia glaziovii</i>	2,75	6,25	6,84	15,84	9,00	P
	Angico	<i>Anadenanthera peregrina</i>	3,73	4,86	32,00	15,43	8,59	P
Mutuca	Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	88,71	0,36	0,82	89,88	89,07	C
	Angico	<i>Anadenanthera peregrina</i>	1,45	7,14	4,10	12,69	8,59	P
	Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	1,89	6,07	3,28	11,24	7,96	P
	Embaúba	<i>Cecropia glaziovii</i>	0,28	6,96	3,28	10,52	7,24	P
	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,72	6,25	2,46	9,43	6,97	P
Pouso do Meio I	Gameleira	<i>Ficus Adhatodifolia</i>	48,37	17,12	14,68	80,17	65,49	P
	Ingá	<i>Inga Vera</i>	9,66	14,86	11,01	35,53	24,52	P
	Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	0,96	6,31	5,50	12,77	7,26	P
	Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>	1,20	4,05	4,59	9,84	5,25	ST
	Pindaíba	<i>Styrax ferrugineus</i>	1,39	3,60	4,59	9,58	5,00	ST
Pouso do Meio II	Gameleira	<i>Ficus adhatodifolia</i>	75,09	38,05	21,88	135,02	113,15	P
	Jangada	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	3,45	8,85	9,38	21,67	12,30	P
	Marinheiro	<i>Guarea</i>	1,31	4,42	9,38	15,11	5,73	ST

		<i>guidonia</i>						
	Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	1,08	7,08	6,25	14,41	8,16	P
	Angico	<i>Anadenanthera peregrina</i>	1,00	5,31	3,13	9,43	6,31	P

Onde: DoR=Dominância Relativa, DR= Densidade Relativa, FR= frequência relativa, IVI= Índice de valor de importância; IVC= Índice de valor de cobertura; GE= Grupo ecológico.

No Córrego Água Franca pela dominância destacaram-se as espécies *Mauritia flexuosa*, *Anadenanthera peregrina* representando juntas 97.37% da área basal amostrada. As mesmas espécies são as mais importantes, contribuindo com 28.16% do IVI. A floresta remanescente estudada apresentou uma densidade total absoluta de 256,667árvores/ha.

No Córrego Dois Irmãos pela dominância destacaram-se *Mauritia flexuosa*, *Pachira aquatica*, *Cecropia glaziovii*, representando juntas 16.74% da área basal amostrada. As mesmas espécies são as mais importantes, contribuindo com 34.31% do IVI. A floresta remanescente estudada apresentou uma densidade total absoluta de 460,8 árvores/ha.

Para o Córrego Mutuca pela dominância destacaram-se *Mauritia flexuosa*, *Anadenanthera peregrina*, *Apeiba tibourbou*, representando juntas 35,60% da área basal amostrada. As mesmas espécies são as mais importantes, contribuindo com 22,149% do IVI. A floresta remanescente estudada apresentou uma densidade total absoluta de 186,33 árvores/ha.

No Pouso do Meio I Pela dominância destacaram-se *Ficus Adhatodifolia* e *Inga vera*, representando juntas 74.07% da área basal amostrada. As mesmas espécies são as mais importantes, contribuindo com 57.85% do IVI. A floresta remanescente estudada apresentou uma densidade total absoluta de 82,222 árvores/ha. E para o córrego Pouso do Meio II destacaram-se *Ficus Adhatodifolia*, *Heliocarpus popayanensis*, , representando juntas 19.56% da área basal amostrada. As mesmas espécies são as mais importantes, contribuindo com 78.34% do IVI. A floresta remanescente estudada apresentou uma densidade total absoluta de 141,250 árvores/ha.

As espécies que obtiveram o maior índice de valor de importância e índice de valor de cobertura são em sua maioria espécies pioneiras, porém a uma quantia significativa (33% do total conjunto das espécies dos cinco córregos) de espécies secundárias tardias o que evidencia o processo de transição da área estudada. Esses resultados demonstram a importância dessas espécies para a micro bacia em função de sua maior ou menor contribuição para a estruturação da comunidade.

Com o cálculo de similaridade florística foi possível evidenciar as amostras mais similares como também a consistência destas ligações.

Considerando 0,5 como valor limite para aceitarmos que duas comunidades vegetais heterogêneas possuem composição florística semelhante (Gauch 1982; Kent e Coker, 1992), os valores de similaridade encontrados são, de forma geral, baixos e não denotam semelhança florística significativa entre as áreas (Tabela 4). A maior semelhança foi encontrada entre os córregos Pouso do meio I e Pouso do Meio II.

Nettesheim et al. (2010) argumentam que esse fato não invalida os resultados encontrados, que evidenciam a heterogeneidade florística entre áreas de cerrado stricto, um padrão comumente relatado para esta fisionomia (Felfili et al. 1994; Balduino et al. 2005).

A elevada β -diversidade do cerrado sensu lato vem sendo recentemente discutida, principalmente em alguns estudos de ampla escala, que demonstram ser este um padrão dominante neste bioma, onde há poucas espécies de ampla distribuição e uma maioria de espécies de ocorrência restrita (Ratter et al., 2003; Bridgewater et al., 2004).

Além disso, outro importante fator que parece contribuir para a elevada α -diversidade deste bioma é a existência de grande variação na densidade das espécies entre diferentes locais, ainda que haja um grande número de co-ocorrências (Felfili et al. 2004).

Tabela 4: Matriz de similaridade florística estabelecida entre os córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e Pouso do Meio II da microbacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza do município de Gurupi-TO.

Água Franca	-				
Dois Irmãos	0,1313	-			
Mutuca	0,2448	0,2000	-		
Pouso do Meio I	0,1860	0,1232	0,2957	-	
Pouso do Meio II	0,1250	0,19607	0,2957	0,3157	-
	Água Franca	Dois Irmãos	Mutuca	Pouso do Meio I	Pouso do Meio II

Para determinar se existe diferença entre as médias de crescimento em DAP das espécies encontradas nos córregos foi feito o teste de Tukey a um nível de 95% de probabilidade de confiança (Tabela 05).

Tabela 5: Valores médios dos DAP das árvores da vegetação arbórea entre os córregos Agua Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e Pouso do meio II da microbacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza do município de Gurupi-TO.

Tukey:	DAP (cm)
Médias (3 e 4) =	14.523 a ¹
Médias (1 e 4) =	11.989 b
Médias (3 e 5) =	10.411 c
Médias (1 e 5) =	7.877 c
Médias (2 e 4) =	7.358 c
Médias (2 e 3) =	7.164 c
Médias (1 e 2) =	4.630 c
Médias (4 e 5) =	4.111 c
Médias (2 e 5) =	3.247 c
Médias (1 e 3) =	2.534 c

Legenda: 1= Pouso do Meio I; 2= Dois Irmãos; 3= Pouso do Meio II; 4= Água Franca; 5= Mutuca.¹ médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a um nível de 95% de probabilidade de confiança pelo teste de Tukey.

Os resultados de comparação entre os córregos por meio do teste de Tukey determinaram que existe diferença significativa do crescimento em DAP entre as espécies arbóreas presentes nas APP's dos córregos Pouso do Meio I e Água Franca e entre o Pouso do Meio II e Água Franca.

O percentual de degradação da vegetação das APP's da microbacia dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza, importantes afluentes de um dos maiores rios do nosso

País, o Rio Tocantins, está de maneira geral elevado sendo: córregos Água Franca (35,47%), Dois Irmão (43,21%), Mutuca (59,32 %), Pouso do meio I (34,69 %) e Pouso do Meio II (30,02%). O córrego Mutuca encontra-se mais degradado, estando este localizado em área bastante urbanizada, abrangendo a região central da cidade. As causas da degradação são muitas, podendo-se destacar: lixo, encostas instáveis pela ausência de vegetação ciliar, lançamento de efluentes, agricultura e pecuária desordenada praticadas na sua abrangência direta, visto que a ocupação da cidade se deu desde o início a partir das suas margens.

CONCLUSÃO

Não existe similaridade florística entre a vegetação das APP's dos córregos da microbacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza do município de Gurupi-TO sendo necessário, portanto, fazer intervenções separadas no processo de recuperação das áreas. Os córregos Água Franca, Mutuca e dois Irmãos são os que apresentam maior diversidade florística.

As espécies que obtiveram o maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) são, em sua maioria, espécies pioneiras. Porém, é significativa a presença de espécies secundárias tardias, sendo de 33% do total conjunto das espécies dos cinco córregos, evidenciando o processo de transição da área estudada. Esses resultados demonstram a importância dessas espécies para a microbacia em função de sua maior ou menor contribuição para a estruturação da comunidade. Existem diferenças significativas de crescimento das plantas das espécies, pelo DAP, presente nos córregos Pouso do Meio I e Água Franca e entre o Pouso do Meio II e Água Franca. Conclui-se que a microbacia urbanizada do município de Gurupi, o terceiro maior pólo de crescimento do Estado e localizado na abrangência direta dos rios Santo Antônio e Santa Tereza, importantes afluentes do Rio Tocantins, possui uma riqueza de espécies nativas representativa do Bioma Cerrado, porém, a degradação ocorre pela antropização indicada pela análise fitossociológica, o que compromete a conservação dessa bacia hidrográfica, sendo necessárias ações de manejo tal qual recuperação de nascentes e ações integradas de gestão ambiental.

Este estudo dispõe de indicadores importantes para caracterização e tipologia da bacia, sendo elegíveis na determinação do ICMs ecológico, instrumento essencial de gestão ambiental, embora ainda pouco usado nas avaliações ambientais em escala municipal.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins, Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FERH, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do Projeto/convênio Bacias Hidrográficas dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza - formação de comitê de bacias e revitalização de bacias hidrográficas urbanizadas de Gurupi-TO.

REFERÊNCIAS

APG III. 2009. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: **APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105–121.

ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.2, p.225-240, 2002.

BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; Silva, A.F. & Silva Júnior, M.C. 2005. **Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba**, MG. Revista Árvore 29: 25-34.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A. e RINEIRO, J.F. 2004. **Biogeographic patterns, ã-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil**. Biodiversity and Conservation 13: 2295-2318.

CHAVES, A. D. C. G., SANTOS, R. M. D. S., SANTOS, J. O. D., FERNANDES, A. D. A., & MARACAJÁ, P. B. (2013). A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica No Semiárido**, 9(2), 43-48.

DUARTE, Laura M.G. **Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in) correto e o socialmente (in) justo**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A.C.; FAGG, C.W.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E. e REZENDE, A.V. 2004. **Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil**. Plant Ecology 175: 37-46.

FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C., MENDONÇA, R. e RESENDE, A.V. 1994. **Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos**. Cadernos de Geociências do IBGE 12: 1-166

FERRARA, L. D. A. **As Cidades Ilégíveis - Percepção Ambiental e Cidadania. Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. EdUFSCar, São Carlos, SP. 1996.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 753-767, 1995.

IBGE Instituto Brasileiro Geográfico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1><http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1325204><http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/baciaurb.htm><http://mundogeo.com/blog/2010/12/12/efeitos-antropicos-em-bacia-hidrografica/>

LORENZI, H.; SOUSA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C. & Ferreira, E. 2004. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 416p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988. 192 p.

MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T. Composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado *stricto sensu* no norte do Tocantins e sul do Maranhão. **Rev. Árvore** vol.36 no.4 Viçosa July/Aug. 2012.

MULLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons; 1974.

NETTESHEIM, F. C.; CARVALHO, D. C.; FONSECA, C. C.; NUNES, R. S.; CAVALCANTI, D. M.; GABRIEL, M. M.; MENEZES, L. F. T. **Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado sensu stricto de Buritis, Minas Gerais, Brasil.** Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 61, n. 4, p. 731-747, 2010.

OSTING, H. J. - 1951. **Ecologia vegetal.** Madrid. Aguilar. 416 p.

ODUM EP. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.

OLIVEIRA, Giovanna O. Assentamentos Precários em Áreas Ambientalmente Sensíveis. Políticas Públicas e Recuperação Urbana e Ambiental em Campinas. **Dissertação,** Puc-Campinas, 2009.

PRIMO, D. C.; VAZ, L. M. S.; Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do Rio Itapicuru-Açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia. **Diálogos & Ciência - Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências,** n. 7, 2006.

POLHILL, R.M; RAVEN, P.V. Advances in Legumes sytematics. London: **Royal Botanic Gardens,** Kew, 1981.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. e RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III. Comparison of the woody vegetation of 376 áreas. Edinburgh **Journal of Botany** 60: 57-109.

SAMBUICHI, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em Cabruca (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Basil. **Acta Botânica Brasileira,** v.16 n.1, p.89-101,2002.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática:** Guia ilustrado para identificação das famílias das Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640p.

VENANCIO, S. M; BRITO, E., R.; FILHO, A., T., O., de. Composição **florística de duas florestas inundáveis na Planície do Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil, e comparação com outras áreas.** *Rev. Árvore* [online]. 2008, vol.32, n.1, pp.129-141

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. **Estatística experimental.** São Paulo: Atlas, 1989. 175p.