



## RECUPERAÇÃO PARA A NASCENTE DO CÓRREGO MUTUCA EM GURUPI – TO

Alessandro Lemos de Oliveira<sup>1</sup>, Patrícia Aparecida de Souza<sup>2</sup>, Bianca Pietsch Cunha Bendito<sup>3</sup>, Douglas Santos Gonçalves<sup>4</sup>, André Ferreira dos Santos<sup>5</sup>,

- 1 Acadêmico do Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins – UFT, email: [alessandro.oliveira@iftto.edu.br](mailto:alessandro.oliveira@iftto.edu.br), Gurupi – Brasil
- 2 Professora Doutora do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins – UFT
- 3 Acadêmica do Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins – UFT
- 4 Acadêmico do Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins – UFT
- 5 Professor Doutor do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins – UFT

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015  
DOI: [http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia\\_Biosfera\\_2015\\_215](http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_215)

### RESUMO

O estudo da situação das nascentes dos córregos e rios brasileiros são de extrema importância. Essas áreas estão cada vez mais sendo degradadas em decorrência da expansão urbana, uso sem controle dos recursos hídricos e pouca ou total ausência de vegetação nas áreas consideradas por lei como Áreas de Preservação Permanente. O presente trabalho foi realizado na nascente do Córrego Mutuca – TO. Para o estudo foi considerada a área de preservação permanente, com raio de 50 metros. Teve como objetivo fazer um diagnóstico ambiental, sendo os impactos listados utilizando o método “*check-list*” e classificados utilizando a matriz de interação, propondo ao final a aplicação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad) como maneira de amenizar os problemas e recuperar a área. Os resultados mostraram grandes impactos no meio biótico onde a flora foi a mais afetada em razão de ser a primeira impactada pela ação antrópica, podendo a área da nascente ser recuperada com a adoção das medidas propostas como, terraceamento, isolamento e reflorestamento da área e ações voltadas para a Educação Ambiental junto à comunidade local.

**PALAVRAS-CHAVE:** desmatamento, diagnóstico ambiental, reflorestamento.

### MOTION FOR RECOVERY FOR STREAM IN SPRING MUTUCA GURUPI – TO

#### ABSTRACT

The study of the situation of the headwaters of streams and rivers Brazilians are of utmost importance. These areas are increasingly being degraded as a result of urban sprawl, uncontrolled use of water resources and little or total absence of vegetation in

areas considered by law as Permanent Preservation Areas. This study was conducted in spring Stream Mutuca - TO. For the study was considered the permanent preservation area, with a radius of 50 meters. Aimed to make an environmental diagnosis, the listed impacts using the method "check-list" and classified using the interaction matrix, proposing to end the application of a Degraded Areas Recovery Plan (Prad) as a way to mitigate the problems and recovering the area. The results showed great impact on the biotic environment where the flora was the most affected due to be the first impacted by human activities, can the area of the spring be retrieved with the adoption of the proposed measures as terracing, isolation and reforestation of the area and actions focused on environmental education with the local community.

**KEYWORDS:** deforestation, environmental diagnosis, reforestation.

## INTRODUÇÃO

A interação da espécie humana com a natureza sempre foi marcada pela extração dos recursos naturais, sem limites e sem preocupação com a oferta desses. Desde que o homem dominou o fogo, tornou-se sedentário e realizou a chamada Revolução Verde. Essa relação de exploração vem aumentando gradativamente, gerando também nas áreas urbanas uma série de impactos ambientais, principalmente em áreas de nascentes, mesmo estas fazendo parte de áreas de preservação ambiental.

O Artigo 3º do Código Florestal Federal (Lei nº 12. 651/2012) define Área de Preservação Permanente (APP) como: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Dentro das APP encontram-se as nascentes, que são elementos de suma importância na dinâmica hidrológica. São os focos da passagem da água subterrânea para a superfície e pela formação dos canais fluviais (FELIPPE & MAGALHÃES-JUNIOR, 2009).

Entende-se por nascente ou olho d'água, o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea (CONAMA, 2002). No entorno de cursos d'água, encontram-se as matas ciliares, que são de fundamental importância para a conservação (NERES et al., 2015). Segundo DE AVILA et al., (2011) as matas ciliares constituem corredores ecológicos e possibilitam a preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. A manutenção dessas funções ecológicas, muitas vezes, necessita da recuperação ambiental desses ecossistemas.

Devido ao aumento acelerado de muitas cidades, algumas áreas de vegetação próximas as nascentes não estão sendo protegidas como deveriam. O problema é que, sem a vegetação nativa da mata ciliar, a água da chuva não será retida pelo solo e, portanto, não chegará aos aquíferos que abastecem quase todas as bacias hidrográficas do país. E quando chega o período de estiagem mais ou menos prolongado, os cursos d'água, que já não são alimentados de maneira satisfatória por precipitações, diminuem ainda mais o volume, provocando crise hídrica como a que assola o Brasil (BRASILIENSE, 2015).

Os impactos causados por diversos fatores relacionados à produção e, por consequência, a produção do espaço, como o crescimento desordenado das cidades e a expansão do agronegócio, prejudicam e reduzem as áreas de cobertura florestal, incluindo as APP's. Estas podem ser consideradas um dos principais componentes de proteção aos recursos hídricos, onde sua ausência pode ocasionar erosão, esgotamento do solo, poluição dos rios e mananciais e perda da biodiversidade local (RIBEIRO, 2013).

Diante disso faz necessário a recuperação dessas áreas para resgatar o equilíbrio do meio ambiente, destacando a importância que a questão hídrica vem ganhando nos últimos anos no Brasil e no mundo. Segundo CERQUEIRA et al., (2013) torna-se necessário a elaboração de projetos que contemplem a conservação e recuperação de ambientes degradados a fim de conservar os recursos hídricos e manter sua qualidade dentro dos limites permitidos pela lei.

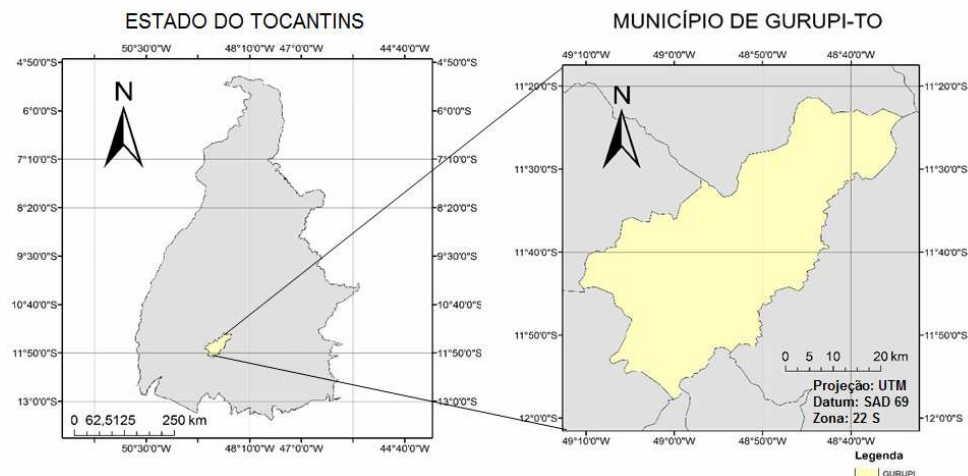
A recuperação de áreas degradadas é tema de grande importância para a sustentabilidade ambiental, representando a principal inovação no texto do novo código florestal brasileiro no que diz respeito às matas ciliares. O atual instrumento determina que além da conservação das Áreas de Proteção Permanente (APP) será obrigatória também a recomposição da vegetação existente às margens dos cursos d'água, também conhecidas como matas ciliares ou florestas (ABREU et al., 2014).

Foi desenvolvido um estudo na nascente do Córrego Mutuca, visando a coleta de dados e observando as ações antrópicas que possam estar prejudicando esse ambiente. Essa nascente está localizada no município de Gurupi, região Sul do Estado do Tocantins, a 223 km de Palmas, capital do estado. Cidade está localizada no limite divisório de águas entre o Rio Araguaia e o Rio Tocantins, às margens da BR-153 (Rodovia Belém-Brasília), possuindo uma área de 1.836 Km<sup>2</sup> e uma população de 76.755 habitantes (IBGE, 2010).

Este estudo teve por objetivo realizar o diagnóstico ambiental da nascente do córrego Mutuca e propor medidas mitigadoras através da elaboração de um Programa de Recuperação de Áreas degradadas (Prad) para a recuperação do ambiente.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em maio de 2015, na nascente principal do Córrego Mutuca, localizada no Setor Residencial Daniela do município de Gurupi, Tocantins (Figura 01). O Córrego Mutuca percorre parte da área central da cidade até desaguar no Córrego Água Franca que fica nas imediações da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Esse córrego está inserido dentro da Bacia do Rio Formoso, que abrange parte do território de 21 (vinte e um) municípios do Estado do Tocantins, que apresentam percentuais distintos de inserção no domínio físico, de cada sub-bacia. A área total da bacia hidrográfica do Rio Formoso é de 21.328,57 Km<sup>2</sup> (SEPLAN, 2003).



**FIGURA 01:** Mapa da localização do Município  
Fonte: IBGE (2007)

Conforme disposto no Art. 4º da Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, todas as áreas de nascente devem ser, em um raio de 50 metros protegida. Para o diagnóstico da Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego Mutuca essa delimitação também foi realizada, conforme figura 02.



**FIGURA 02:** Indicação do ponto da nascente e delimitação da APP do Córrego Mutuca  
Fonte: Google Earth Pro (2015)

Esta nascente está inserida no Bioma Cerrado, vegetação que cobre dois milhões de km<sup>2</sup>, representando 23% do território brasileiro. Esse é o segundo maior bioma do Brasil, superado apenas pela Floresta Amazônica, com aproximadamente 3,5 milhões de km<sup>2</sup>. O Cerrado estende-se desde áreas marginais da Floresta Amazônica a áreas do sul de São Paulo e Paraná, ocupando mais de 20º de latitude e atingindo altitudes de 1.800 m. Além do Brasil, áreas de Cerrado podem ser encontradas também na Bolívia, no Paraguai e na Venezuela (RATTER et al., 1997).

#### **Diagnóstico ambiental:**

Esta etapa consistiu na caracterização do local através de estudo preliminar e através de visita em campo para observação dos possíveis impactos existentes.

Para a coleta de dados foi utilizado receptor móvel de sistema posicionamento global (GPS), fita métrica, câmera fotográfica e caderno para

anotações. As coordenadas geográficas foram Latitude 11°44'0.32"S e Longitude de 49°5'21.18"W.

Para determinação da área de preservação permanente no entorno da nascente foi utilizado as determinações existentes na Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre o Código Florestal Brasileiro. Neste dispositivo legal são consideradas áreas de preservação permanente, em zonas urbanas ou rurais, áreas ao redor das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio mínimo de 50 metros.

Na visita em campo, foi observado *in loco* o estado geral da área e a circo vizinhança, para a realização do levantamento dos fatores e impactos ambientais. A listagem dos fatores ambientais foi feito por meio da metodologia de “*check list*” descritivo, baseando-se na literatura de SILVA (1999) e SÁNCHEZ (2006), onde se listou todos os processos de degradação observado na área.

Para a análise dos fatores ambientais observados e os impactos ambientais relacionados, foi utilizada a metodologia de “rede de interação”, em que foi feito um esquema apresentando os impactos relacionados com cada processo gerador de impacto relacionado no *check-list*. TOMMASI (1993) destaca que a rede de interações permite identificar ações e inter-relações; e que a matriz de interação é um dos métodos mais utilizados em estudos de impacto ambiental.

Para avaliação quantitativa e qualitativa dos impactos foi utilizado a metodologia de “matriz de análise dos impactos” proposta por LEOPOLD et al., (1971) e adaptada por SÁNCHEZ (2015). Este método permite uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos na área, sendo bastante abrangente por envolver aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.

A avaliação qualitativa dos impactos foi feita segundo os seguintes parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 001/86 (Quadro 01).

**QUADRO 01: Parâmetros de análise qualitativa dos impactos**

Critério de ordem	Direto (D)	Resulta em uma simples relação de causa e efeito.
	Indireto (I)	Resulta de uma ação secundária ou quando é parte de uma cadeia de reações, também denominada de Impacto Secundário.
Critério de valor	Positivo (P)	Resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
	Negativo (N)	Resulta na melhoria de um fator ou parâmetro ambiental.
Critério de dinâmica	Temporário (T)	Possui duração limitada.
	Permanente (PE)	Não cessa num período conhecido, permanecendo mesmo após cessar a ação.
	Cíclico (C)	Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
Critério de tempo	Curto prazo (CP)	A ação permanece num curto espaço de tempo.
	Médio prazo (MP)	A ação pode ser cessada após um tempo.
	Longo prazo (LP)	O impacto pode ser considerado irreversível.
Critério de Plástica	Reversível (R)	O local pode voltar a ter a paisagem original.
	Irreversível (IR)	Após a ação impactante, mesmo com medidas mitigadoras, o local não volta a ter a paisagem original.
Critério de espaço	Local (LO)	Quando afeta apenas a área local do empreendimento.
	Regional (RG)	Quando o efeito extrapola a área de implantação do empreendimento.
	Estratégico (E)	Quando o efeito assume reflexo estadual ou nacional.

Fonte: Elaborada pelos autores (2015)

A avaliação quantitativa dos impactos foi feita avaliando a magnitude e importância de cada impacto, para isso foi estabelecido um critério de valor para cada grau de magnitude e para cada grau de importância

**TABELA 01: Parâmetros de análise quantitativa dos impactos**

Magnitude		Importância	
Pouca	1-2	Pouca	1-2
Baixa	3-4	Baixa	3-4
Media	5-6	Media	5-6
Alta	7-8	Alta	7-8
Muito alta	9-10	Muito alta	9-10

Fonte: Autores, adaptado da Matriz de LEOPOLD et al., (1971)

**Proposição de metodologia para recuperação:**

Através dos dados coletados na etapa anterior, qualificação e quantificação dos impactos foi realizado a proposição das medidas para mitigação dos impactos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através do diagnóstico ambiental realizado às margens da nascente do Córrego Mutuca, observou-se que ocorrem vários problemas ambientais na área, apresentados e classificados no “*check list*”, como: o desmatamento; a presença de plantas exóticas; processo de assoreamento; erosão acelerada e formação de voçoroca, demonstrados no quadro 02.

**QUADRO 02: Classificação dos impactos observados na área da nascente do Córrego Mutuca**

Tipos de Impactos Ambientais	Classificação dos Impactos relacionados no “ <i>check-list</i> ”						
	Desmatamento	Presença de Plantas Exóticas	Processo de Assoreamento	Erosão Acelerada	Formação de Voçoroca	Recuo da Fauna	
<b>Ordem</b>	D	ID	ID	ID	ID	ID	ID
<b>Valor</b>	N	N	N	N	N	N	N
<b>Dinâmica</b>	PE	PE	C	C	C	C	C
<b>Tempo</b>	CP	MP	MP	MP	MP	CP	CP
<b>Plástica</b>	R	R	R	R	R	R	R
<b>Espaço</b>	LO	LO	LO	LO	LO	LO	LO

**Legenda:** Classificação dos impactos observados na área. D: Direta; I: Indireta; P: Positivo; N: Negativo; T: Temporário; PE: Permanente; C: Cíclico; CP: Curto Prazo; MP: Médio Prazo; LP: Longo Prazo; R: Reversível; IR: Irreversível; LO: Local; RG: Regional; E: Estratégico.

Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Os impactos ambientais foram relatados com base na Resolução Conama nº001/86, que define “impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Através dessa classificação, observou-se que não houve nenhum aspecto positivo, sendo que a maioria dos impactos encontrados são indiretos, ou seja, originaram-se de um impacto primário ou direto que é a retirada da cobertura vegetal. Os impactos como processo de assoreamento e formação de voçoroca são considerados cíclicos, pois agravam-se no período chuvoso devido à ausência de vegetação nativa próximo a nascente do córrego e aos grandes volumes de água concentrados em períodos curtos, comuns ao clima do Estado do Tocantins. Todos os impactos são no espaço local podendo ser reversíveis, desde que seja implantado um programa de recuperação das áreas afetadas junto a essa nascente.

O recuo da fauna surge como consequência da retirada da vegetação nativa, diminuindo a fonte de alimentos e locais para abrigo, o que resulta na diminuição da dispersão zoocórica das sementes e dificulta a regeneração natural (NERES et al., 2015).

O desmatamento, impacto ambiental de ordem direta, tem consequências negativas tanto para o solo, quanto para a água e à fauna. Com a retirada da vegetação natural, o solo fica exposto e frágil, afetando a proteção natural fornecida pela cobertura vegetal, tendo como principal consequência a desestruturação do solo e diminuição da serapilheira (NERES et al., 2015), (Figura 03).



**FIGURA 03:** Área próxima a nascente sem vegetação nativa  
Fonte: Autores (2015)

Como consequência da retirada da vegetação nativa, que é um impacto ambiental de ordem direta, acaba por contribuir para o aparecimento de espécies exóticas nas áreas próximas a nascente. Segundo COSTA JÚNIOR et al., (2013) espécies exóticas são aquelas espécies que se encontram fora de sua área de distribuição natural, ameaçando ecossistemas, habitats ou espécies, devido suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de predadores e pela degradação dos ambientes naturais. Para (NERES et al., 2015) presença de espécies exóticas invasoras atrapalham a germinação das espécies nativas, por estarem competindo com elas (Figura 04).



**FIGURA 04:** Presença de Vegetação Exótica  
Fonte: Autores (2015)

A erosão encontrada na área de estudo foi do tipo de voçoroca, ocasionada pelo transporte do solo, pela água ou pelo vento, devido ao solo estar descoberto. Segundo ALOVISI & ALOVISI (2014) o solo é um sistema aberto e dinâmico, com constante troca de matéria e energia com a atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera. Também é um recurso frágil que pode ser prejudicado dependendo da intensidade dos fatores que atuam sobre ele. As propriedades físicas do solo e consequentemente sua suscetibilidade à erosão são facilmente afetadas pelas práticas às que é submetido (Figura 05).



**FIGURA 05:** Início de processo erosivo

Fonte: Autores (2015)

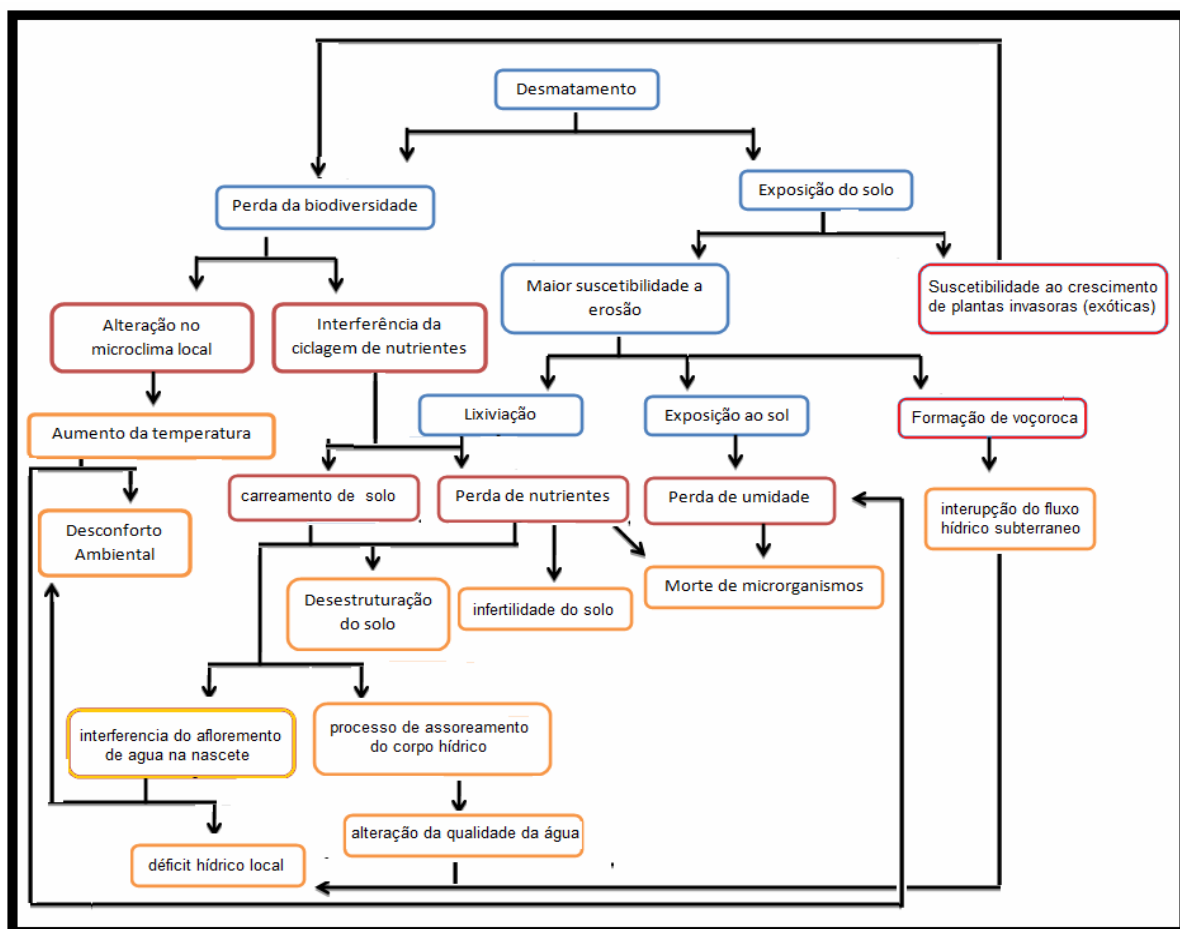
A poluição do corpo hídrico surge como consequência da disposição indevida de resíduos próximo a nascente que são arrastados pelas enxurradas contaminando a água (Figura 06).



**FIGURA 06:** Resíduos sólidos próximo a nascente

Fonte: Autores (2015)

RIZZETTI et al., (2014) utilizaram a rede de interação como método de exposição dos impactos ambientais observados em sua área de estudo, destacando a importância desse tipo de fluxograma para a representação dos impactos ambientais. Os métodos de redes de interações estabelecem relações do tipo causa-condição-efeito, propiciando, relativamente, uma apreciável e sucinta identificação dos impactos e suas inter-relações, assim como a identificação dos impactos indiretos e suas inter-relações (CREMONEZ et al., 2014). Nesse diagnóstico ambiental, o desmatamento (Figura 07) foi o ponto de partida da rede de interação. Através dele foi possível visualizar melhor os efeitos, seja estes de primeira, segunda ou terceira ordem, que a retirada da vegetação original causa no meio biótico e físico.



**FIGURA 07:** Fluxograma dos impactos ambientais da nascente do Córrego Mutuca, Gurupi – TO

No meio biótico a retirada da vegetação nativa levou a perda da biodiversidade e a expansão de plantas invasoras (exóticas), além de alterar o microclima local, afastando espécies da fauna local. Em relação ao meio físico os impactos são enormes, uma vez que a retirada da vegetação causou a exposição do solo gerando uma maior suscetibilidade a erosão através da lixiviação. Com menor infiltração de água no solo há também a diminuição da umidade. Em relação ao corpo hídrico, em virtude do carreamento de partículas do solo das áreas mais altas em direção a nascente, surge o processo de assoreamento do corpo hídrico, interferindo no afloramento de água e também alterando a qualidade da água.

Segundo FELIPPE & JÚNIOR (2012) uma das principais consequências das intervenções urbanas na dinâmica das nascentes são as alterações de vazão. Em casos extremos, a redução do fluxo pode significar o desaparecimento da nascente, sua transformação em nascente temporária ou sua migração para jusante. A área de estudo não possui resiliência, necessitando intervenção antrópica para auxiliar na sua recuperação.

Com os impactos classificados, foi elaborada a matriz de LEOPOLD et al., (1971), como mostra a figura 08. Segundo LEOPOLD et al., (1971) os impactos apresentam dois atributos principais: a magnitude e a importância. Magnitude é a grandeza, em escala espacial e temporal, de um impacto. Já a importância é a intensidade do efeito relacionado com um dado fator ambiental, com outros impactos ou com determinadas características.

Fatores Ambientais	Biótico	Físico	
	Flora e Fauna	Água	Solo
Desmatamento	9 9	9 8	9 6
Presença de Plantas Exóticas	7 6	6 6	6 5
Processo de Assoreamento	8 8	9 7	6 6
Erosão Acelerada	9 7	9 6	7 6
Formação de Voçoroca	8 7	7 6	9 8
Recuo da Fauna	7 7	6 6	6 5
Alteração do Microclima	9 8	9 8	7 6
Média	8,14 7,42	7,85 6,71	7,14 6,28

**FIGURA 08:** Matriz de Interação, baseada no modelo de LEOPOLD et al., (1971)

Os maiores impactos quantificados foram nos aspectos fauna e flora (meio biótico), com os valores médio 8,14 para magnitude da ação e 7,42 para importância da ação. Segundo PRADO & MALHEIROS (2012) com a retirada da vegetação e com o recuo da fauna o impacto junto a flora agrava-se porque a perda de espécimes e espécies animais atrapalha o processo natural de dispersão de sementes e de outras estruturas reprodutoras das plantas, diminuindo significativamente a sua possibilidade de dispersão e renovação. Já os menores foram nos aspectos físico do solo, com valores médios de 7,14 para magnitude e 6,28 para importância. O solo foi o menos afetado por não ser tão impactado e não sofrer danos diretos ligado a presença de espécies exóticas, porém essa vegetação proporciona maiores danos a flora, com a competição de nutrientes do solo e espaço, dificultando ou até impedindo a germinação de espécies nativas.

Através dos dados coletados na etapa do diagnóstico ambiental, qualificação e quantificação dos impactos foi proposto a elaboração de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad) para posterior aplicação e minimização dos problemas ambientais na área próxima a nascente do Córrego Mutuca.

Após a análise da área de 7.853,9816 m<sup>2</sup>, correspondentes ao raio mínimo de 50 metros da nascente, com ausência de vegetação nativa e declividade acentuada, o que acaba por contribuir para que a infiltração de água seja bastante pequena, indica-se nesse momento a proposta de um terraceamento, que consiste na construção de um conjunto de terraços projetados, segundo as condições locais, para controlar o início do processo erosivo próximo a nascente. Utilizando-se do mecanismo de terraceamento objetiva-se a diminuição da força das águas próximo ao olho de água, além de fazer com que a água permaneça mais tempo no local, infiltrando melhor no solo (Figura 09).



**FIGURA 09:** Local por onde a água da chuva escoava antes de chegar na nascente  
Fonte: Autores (2015)

No próximo passo indica-se o isolamento da área que deve ser recuperada. Essa deve ser cercada com arame, a fim de impedir o acesso de animais e o acesso de pessoas, para evitar o risco de danos a área. Após a implantação dessas medidas o modelo a ser implantado na recuperação da área será o método de reflorestamento heterogêneo, citado em trabalhos de GONÇALVES et al., (2005) e ROCHA et al., (2015) utilizando espécies nativas do bioma Cerrado de áreas de nascentes e Matas Ciliares. Esse modelo de reflorestamento heterogêneo, denominado miscelânea, procura produzir uma recuperação semelhante a que ocorre na natureza. Além disso, as raízes servem como fixadoras das margens e protegem contra os eventos erosivos intensos. Proporciona também maior diversidade florística, que atrai maior quantidade de insetos e animais, melhorando na polinização e cruzamento entre as espécies, garantindo uma melhor variabilidade genética no local (SOARES et al., 2012).

Conforme a Lei 12.652/12 do Código Florestal Brasileiro as áreas em torno de cursos d'água entre 10 a 50 metros e nascentes, devem ter preservadas suas matas em uma faixa de 50 metros de largura. Portanto a área a ser revegetada percorre um raio de 50 metros e utilizando um espaçamento de mudas de 3 x 3 tem-se uma necessidade de 85 mudas acrescentando 5% de perda, logo um total de 90 mudas nativas a área próxima ao córrego (SOARES et al., 2012).

Em estudo preliminar foram encontradas na área ciliar remanescente do Córrego Mutuca, 59 espécies arbóreas, distribuídas em 56 gêneros e 35 famílias botânicas. As espécies arbóreas encontradas encontram-se na tabela 02.

**TABELA 02: Nome comum, nome científico, Família botânica das espécies encontradas em um remanescente de mata ciliar, localizada no município de Gurupi - TO.**

<b>Espécie</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Família Botânica</b>
Almesca aroeira	<i>Trattinickia rhofolia</i>	Burceraceae
Amargoso	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Leguminosae-Papilionoideae
Angelim	<i>Angira cuyabensis</i>	Leguminosae-Papilionoideae
Angico	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Leguminosae-Mimosoideae
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae-Mimosoideae
Canjarana	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae
Araticum	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae
Aroeira	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Anacardiaceae
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Palmae
Barú	<i>Dpyteryx alata Vog</i>	Fabaceae
Inajá	<i>Maximiliana maripa</i>	Palmae
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	Palmae-Arecaceae
Cachimbeiro	<i>Cariniana rubra</i>	Lecythidaceae
Cajá	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae
Caju	<i>Anacardium giganteum</i>	Anacardiaceae
Canudeiro	<i>Cassia multijuga</i>	Euphorbiaceae
Capitão	<i>Callisthene fasciculata</i>	Vochysiaceae

Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Cega machado	<i>Physocalymma scaberrium</i>	Lytraceae
Cutiuba	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Leguminosae-Papilionoideae
Cundururu	<i>Brosimum conduru</i>	Bignoneaceae
Embaúba	<i>Cecropia glaziovi</i>	Cecropiaceae
Escorrega macaco	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae
Espinheiro	<i>Crataegus laevigata</i>	Rosaceae
Faveira	<i>Parkia platycephala</i>	Leguminosae-Mimosoideae
Gameleira	<i>Ficus catappifolia</i>	Moraceae
Garapia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Leguminosae
Garroteiro	<i>Bagaça guianensis</i>	Moraceae
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
Gonçalo Alves	<i>Salvertia convallariaedora</i>	Vochysiaceae
Guatambu	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae
Imbaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae
Ingá de Bolota	<i>Inga cylindrica</i>	Leguminosae-Mimosoideae
Ipê	<i>Paratecoma peroba</i>	Bignoneaceae
Jatobá	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Leiteira	<i>Sapium glandulatum</i>	Euphorbiaceae
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	Solanaceae
Mamica de cadela	<i>Zanthoxylum subserratum</i>	Rutaceae
Maminha de porca	<i>Fagara hassleriana</i>	Rutaceae
Mamoninha	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae
Mangueira	<i>Manguifera indica</i>	Anacardiaceae
Mata menino	<i>Simarouba versicolor</i>	Simaroubaceae
Mirindiba	<i>Bulchenavia capitata</i>	Lytraceae
Mamoeira	<i>Carica quercifolia</i>	Caricaceae
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Olho de boi	<i>Diospyros brasiliensis</i>	Ebenaceae
Salso Chorão	<i>Salix humboldtiana</i>	Saliaceae
Pente de macaco	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Pindaíba	<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae
Pau pombo	<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae
Sambaíba	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
Sete copa	<i>Terminalia catappa</i>	Cobretaceae
Sucupira preta	<i>Sclerobium aureum</i>	Leguminosae-Caesalpinoideae
Tarumã	<i>Vitex cymosa</i>	Verbenaceae

Urucum	<i>Bixa orellana L.</i>	Bixaceae
Veludo	<i>Guettarda uruguensis</i>	Rubiaceae
Xixa	<i>Sterculia apétala</i>	Sterculiaceae

Fonte: COELHO (2013)

Na recuperação de uma área degradada é fundamental levar em consideração as espécies existentes em áreas remanescentes de vegetação nativa dentro da micro bacia onde será feita a recuperação, bem como informações obtidas com antigos moradores, a respeito das espécies outrora existentes nestas áreas. Desta forma as espécies serão escolhidas a partir desse levantamento arbóreo existente para a área (Tabela 02), sendo que das 85 mudas a serem plantadas será feita uma seleção entre espécies, observando as que são espécies Pioneiras, Secundárias e Clímax, procurando formar um ambiente que proporcione o pleno desenvolvimento de todas as mudas.

Indica-se inicialmente o plantio das espécies Pioneiras da família de Leguminosae (como *Vatairea macrocarpa*, *Angira cuyabensis*, *Anadenanthera peregrina* e *Leucaena leucocephala*) em um total de 15 mudas de cada espécie. Elas permitirão a formação de uma condição de sombreamento rápido, contribuindo para as espécies Secundárias, que apresenta um crescimento mais lento, se desenvolverem. Para essas espécies indica-se o plantio de *Paratecoma peroba*, *Cedrela odorata*, *Callisthene fasciculata* e *Genipa americana* em um total de 4 mudas de cada. Por fim indica-se o plantio das espécies Clímax, que apresentam um crescimento bastante lento, recomendando se para o local, *Tapirira obtusa*, *Sclerobium aureum* e *Salvertia convallariaedora* em um total de 3 mudas para cada espécie.

Destaca-se a necessidade de realizar o coroamento e roçadas periódicas até o fechamento das copas e controle permanente das formigas cortadeiras para obtenção de melhores resultados.

Como complementação das atividades propõe-se também a parceria com entidades municipais e estaduais, para o desenvolvimento de ações voltadas para a Educação Ambiental (EA) com o objetivo de trabalhar a importância das nascentes e de sua importância para o equilíbrio do meio ambiente. Segundo CARNIATTO (2007) é fundamental que as atividades de gestão em conjunto com a EA possibilitem o equilíbrio ambiental nas propriedades, bem como a conservação dos rios e áreas de nascentes adequadamente protegidas por ambientes ciliares recuperados. O objetivo é a obtenção de água de boa qualidade, na perspectiva do equilíbrio e sustentabilidade ambiental da bacia hidrográfica.

Segundo FELIPPE & MAGALHÃES-JÚNIOR (2009) sabe-se que o processo de gestão ambiental e de gestão do território não devem se restringir ao manejo das unidades de conservação. O planejamento urbano e regional deve abarcar preocupações com a busca do funcionamento equilibrado dos processos ambientais de caráter ecológico, econômico e social, minimizando problemas atuais e evitando-os do futuro. Por sua vez, as nascentes devem ser identificadas, estudadas e suas Áreas de Preservação Permanente respeitadas, para que se garanta a proteção dos sistemas hidrológicos superficiais. A proteção das áreas de recarga subterrânea garante, por sua vez, a integridade das nascentes quanto à quantidade e à qualidade da água infiltrada.

## CONCLUSÕES

De posse do diagnóstico feito na área da nascente do Córrego Mutuca, em Gurupi – TO, percebeu-se que são várias as alterações existentes na área de APP. A retirada da vegetação primária e a implantação de pastagem foram os fatores desencadeadores dos demais impactos. O aspecto mais afetado foi o meio biótico, com destaque negativo para a flora, em decorrência de ser o primeiro meio a ser impactado através da retirada da vegetação nativa. Desta forma é necessário ações antrópicas para a recuperação dessa APP e o processo de regeneração natural em partes da nascente seja otimizado.

As medidas mitigadoras de caráter corretivo para a recuperação dessa área foram a construção de terraceamento, isolamento da área, plantio de mudas nativas e projetos de Educação Ambiental, tudo isso previsto no Prad para ser aplicado na nascente.

## REFERÊNCIAS

ABREU, L. C. L. C.; DE OLIVEIRA NASCIMENTO, I.; SANTOS, J. M.; TORRES, G. X.; RODRIGUES, A. A. C. et al. Proposta de Recuperação e Conservação de Florestas riparia-nascente do Riacho Angico, Assentamento Reis, Itaguatins-TO. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

ALOVISI, A. M. T. & ALOVISI, A. A. Diagnóstico dos Solos da Bacia Hidrográfica do Rio APA. **Revista GeoPantanal**, v. 8, n. 14, p. 170-185, 2014.

BRASIL - CÓDIGO FLORESTAL. **Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)> Acesso em: 20 de julho de 2015.

CORREIO BRASILIENSE, **Desmatamento de áreas próximas a nascentes agrava crise hídrica**, 2015. (On-line), Disponível em: <[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cienciaesaude/2015/03/09/interna\\_ciencia\\_saude,474509/desmatamento-de-areas-proximas-a-nascentes-agrava-crise-hidrica.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cienciaesaude/2015/03/09/interna_ciencia_saude,474509/desmatamento-de-areas-proximas-a-nascentes-agrava-crise-hidrica.shtml)>. Acesso em: 18 de julho de 2015.

CARNIATTO, I. **Subsídios para um processo de gestão de recursos hídricos e educação ambiental nas sub-bacias Xaxim e Santa Rosa, bacia hidrográfica Paraná III**. 2007. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná., Curitiba - PR.

CERQUEIRA, C. C. A. X.; CASTILHO, P. S.; CARNELOSSI, R. A. & SILVA, T. R. A. X. D. Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista–RO. In SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS - POSSIBILIDADES E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, In: Il. Rolim de Moura - RO, 2013. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 45-56, 2013.

COELHO, M. C. B. 2013. *ANÁLISE Fitossociológico do Córrego Mutuca em Gurupi - TO com Vista a Estudo de Modelo Sucessionais de Recuperação da Área*. Manuscrito não publicado.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução nº001, de 23 de Janeiro de 1986.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 20 de julho de 2015.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 18 de julho de 2015.

COSTA JÚNIOR, J. E. V.; NOGUEIRA, C. D. O. G. & COIMBRA, L. A. B. Impacto Ambiental Em Unidades de Conservação Ocasinado por Espécies Exóticas. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 3, 2013.

CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; FEROLDI, M.; DE CAMARGO, M. P.; KLAJN, F. F. et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3821-3830, 2014.

DE AVILA, A. L.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, S. J. & GASPARIN, E. Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 2, p. 251-260, 2011.

FELIPPE, M. F. & JÚNIOR, A. P. M. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. **Geografias (UFMG)**, v. 8, n. 2, p. 8-23, 2012.

FELIPPE, M. F. & MAGALHÃES-JUNIOR, A. Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG. VI Encontro Nacional Sobre Migrações, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2009.

GONÇALVES, R. M. G.; GIANNOTTI, E.; GIANNOTTI, J. D. G. & SILVA, A. Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP. **Revista Instituto Florestal São Paulo**, v. 17, n. 1, p. 73-95, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2007. **Base Cartográfica Contínua.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/calendarios/calendario.shtm>. Acesso em: 20 de jul. de 2015.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2013. **Cidades@.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=170950&search=tocantins|gurupi>>. Acesso em: 20 de jul. de 2015.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B. & BAISLEY, J. R. **A procedure for evaluating environmental impact.** Washington: USGS. p.13 (Circular 645): US Dept. of the Interior, 1971.

PRADO, L. A. & MALHEIROS, R. **A Perda da Biodiversidade do Cerrado Goiano Mediante o Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre**. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental 2012. Goiânia/GO - 19 a 22/11/2012. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, p.07. 2012

NERES, N. G.C.; SOUZA, P. A.; SANTOS, A. F. D.; GIONGO, M. & BARBOSA, L. N. L. Avaliação Ambiental e Indicação de Medidas Mitigadoras para a Nascente do Córrego Mutuca, Gurupil-TO. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2824, 2015

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of botany**, v. 80, n. 3, p. 223-230, 1997.

RIBEIRO, H. F. **Caracterização das APP'S dos Córregos Inseridos no Perímetro Urbano da Cidade de Gurupi-TO**. 9º Seminário de Iniciação Científica da UFT, v. 5, 2013, 2013.

RIZZETTI, D. M.; MATTE, L. I.; ROSSATTO, T. M. & BERNEIRA, P. W. **Impactos Ambientais na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Soturno Decorrentes do Desmatamento da Mata Ciliar**. In: 3º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINNOVAR. Santa Maria/RS - 3 a 4 de Setembro de 2014.

ROCHA, M. J.; DE SOUZA, T. M.; IKEDA, F. S. & ISERNHAGEN, I. **Superação de dormência de sementes de guazuma ulmifolia (malvaceae)**. Embrapa Agrossilvipastoril-Resumo em Anais de Congresso (ALICE), 2015. IN: Semana Acadêmica-Sinop/2014, 1., 2014, Sinop, MT. Resumos... I Semana Acadêmica-Sinop/2014, III Jornada Científica da Embrapa Agrossilvipastoril, Seminário Integrador PIBID e Tutoria, Mostra de Ensino e Extensão. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 153.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 496 p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. Oficina de Textos, 2015.

SEPLAN. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**: 3ª ed. Revista Atual. Palmas - TO 2003.

SILVA, E. **Técnica de Avaliação de Impactos Ambientais Viçosa**. (CPT - Centro de Produções/ Técnicas), 1999.

SOARES, C. D. F.; MOURA, J. M. D. & BILIO, R. D. S. **Proposta de Recuperação de uma Área Degradada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Cuiabá-Bela Vista**. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia 2012 – 19 a 22/11/2012. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo, 1993. 354 p.