

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO  
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**TAÍS APARECIDA NASCIMENTO**

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO NOVO,  
BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, MS.**

Mundo Novo - MS

Agosto/2013

**TAÍS APARECIDA NASCIMENTO**

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO NOVO  
BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, MS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dra. Dayani Bailly

Mundo Novo – MS

Agosto/2013

**TAÍS APARECIDA NASCIMENTO**

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO NOVO  
BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, MS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

Prof. Dr. Dayani Bailly - Orientador - UEMS \_\_\_\_\_

Prof. Marcos Massuo Kashiwaqui - UEMS \_\_\_\_\_

Prof. Wagner Lopes Klein - UEMS \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho, assim como todas as  
minhas conquistas aos meus pais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por estar presente na minha vida me dando forças pra seguir a diante perante todas as dificuldades.

Agradeço a minha família que é a quem dedico todas as minhas conquistas, eles fazem parte da minha estrutura e a minha felicidade é vê em seus olhos o orgulho de minhas vitórias.

Agradeço também aos meus amigos que me fazem sorrir depois de um dia cansativo proporcionando momentos mágicos de alegria.

Agradeço ao meu chefe que nesses três anos me compreendeu e me ajudou para que eu pudesse dar continuidade ao meu curso, até porque sem meu trabalho não teria a oportunidade de estudar. Agradeço-o profundamente e jamais irei esquecer dessas atitudes que hoje me possibilitaram um futuro próspero.

Agradeço aos meus colegas Zezinho, Túlio e meu primo Marcos, que me ajudaram quando precisei.

Agradeço ao Marcelo Kraeski e o Zeca Lunardi, que me ajudaram a identificar a área das minhas coletas, que correspondesse as características que atendessem aos objetivos do trabalho.

Agradeço ao professor Wagner Lopes e ao seu pai Valdomiro Klein que disponibilizou a área de seu sitio para que eu pudesse fazer as coletas, além de ter me recepcionada muito bem e se disponibilizado a esclarecer minhas dúvidas e a responder a todos meus questionamentos.

E por fim, mas não menos importante agradece a todos meus professores desde o primário até meu ensino superior, em especial a minha orientadora Dra. Dayani Bailly, que foram primordiais para que eu pudesse chegar nessa etapa da minha vida, que será a chave mestra para todas as outras portas que ainda irei abrir, obrigada por dedicar o maior tempo de suas vidas, a disseminar o conhecimento.

“Somos todos geniais. Mas se você julgar um peixe por sua capacidade de subir em árvores, ele passará sua vida inteira acreditando ser estúpido”.

(Albert Aistein).

## RESUMO

As matas ciliares são uma das modalidades de Área de Preservação Permanente que representam grande discussão em termos de sua degradação e conservação pelo papel fundamental que exercem na preservação dos recursos hídricos, para a biota e para o solo. Assim, o presente trabalho teve como objetivos diagnosticar os principais impactos incidentes na APP do córrego Novo (MS), descrever a composição química e granulometria de solos da respectiva APP e comparar aspectos relacionados à fertilidade dos solos cobertos por vegetação arbórea e gramínea. O estudo foi conduzido na microbacia do córrego Novo, o qual é tributário da margem direita do córrego Vito-I-Cuê, bacia do alto rio Paraná, MS. Os principais impactos incidentes na APP do córrego Novo foram diagnosticados por meio de visitas técnicas até a área de estudo. O solo foi caracterizado quanto à composição química e granulometria, sendo feitas coletas em solo coberto por vegetação arbórea e em solo coberto por gramíneas. A fertilidade do solo das áreas cobertas pelos dois tipos de vegetação foi comparada por meio de análises de variância unifatoriais. No intuito de investigar a fertilidade e a quantidade de macronutrientes do solo da região foi feitas análises químicas. Foram diagnosticadas vários impactos na APP do córrego Novo como: supressão da vegetação ciliar, instalação de tanques de piscicultura na nascente e pisoteio do gado. O solo da região foi caracterizado como ácido, com predomínio de areia (80%), apresentando textura média. Em relação às características químicas do solo, observou-se que apenas o fósforo apresentou quantidade significativamente maior no solo coberto por vegetação arbórea, quando comparado ao solo coberto por gramínea. No entanto, diante dos impactos vigentes na área em questão e considerando os diversos benefícios que as matas ciliares representam para o ecossistema, sua conservação e proteção são sem dúvida essenciais. Contudo, as gramíneas podem conferir benefícios especialmente pela incorporação de matéria orgânica no solo, sendo, portanto, preferências em relação às terras nuas.

**Palavras – chave:** mata ciliar; vegetação rasteira; disponibilidade de nutrientes, impactos ambientais, impactos antrópicos.

## **SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO .....	15
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3.1 Área de estudo:.....	18
3.2 Diagnóstico ambiental:.....	19
3.3 Análises de solo:.....	19
4. RESULTADOS .....	21
5. DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÃO: .....	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31



## 1. INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanentes (APPs) são espaços físicos legalmente protegidos, cobertos ou não por vegetação nativa, com múltiplas funções como: conferir estabilidade ao relevo, preservar os recursos hídricos, a paisagem, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (NOWATZKI et al., 2009). Estas áreas correspondem às faixas de terra chamadas de vegetação ciliar que margeiam rios, lagoas, lagos naturais e artificiais, açudes e nascentes e às regiões de topos de morros, montes, montanhas, serras e encostas com declividade superior a 45° (MIRANDA, 2009).



Dentre as modalidades de APPs supracitadas, as matas ciliares que correspondem à massa de vegetação que se forma naturalmente às margens dos corpos aquáticos (LIMA, 2009), constituem-se em tópico de destaque na literatura devido à sua importância e estado de conservação/degradação. De maneira geral, as formações florestais localizadas ao longo dos rios e no entorno de nascentes, lagos e reservatórios são denominados nos diferentes estudos como floresta, mata ciliar, mata de galeria, floresta leviadeira, floresta ripária, floresta ribeirinha ou floresta paludosa, mas para efeitos de recuperação e legislação, o termo mata ciliar tem sido empregado para defini-la de forma genérica (MARTINS, 2001). Este tipo de vegetação tem a principal função de preservar os recursos hídricos. Segundo Attanasio et al.,

(2006), a vegetação ciliar atua na contenção de enxurradas, na infiltração do escoamento superficial, na absorção do excesso de nutrientes, na retenção de sedimentos e agrotóxicos, colabora na proteção da rede de drenagem, auxilia na redução do assoreamento da calha do rio e favorece o aumento da capacidade de vazão durante a seca.

Dados fornecidos pela UNESCO no âmbito do decênio hidrológico internacional indicam que as águas doces representam apenas 2,7 % da disponibilidade hídrica total do planeta, sendo que a maior parte (77,2%) encontra-se solidificada nas regiões polares e o restante encontra-se distribuído da seguinte forma: 22,4% armazenados em aquíferos e lençóis subterrâneos, dos quais cerca da metade se encontram a mais de oitocentos metros de profundidade; 0,36% em rios e pântanos; 0,04% na atmosfera (BARTH, 1996). Esses dados mostram que a quantidade de água doce disponível para o consumo humano, presente nos rios, lagos e aquíferos representam menos de 1% da disponibilidade hídrica mundial (BARTH, 1996). Considerando que a vegetação ciliar é imprescindível para a manutenção das características originais dos corpos aquáticos, torna-se evidente o papel decisivo destes habitats para a conservação desta pequena parcela de água doce disponível.

As matas ciliares geralmente possuem porte arbóreo ou arbustivo quando não perturbadas e estão adaptadas a uma variedade de ambientes, podendo ser encontradas em diversos biomas como Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga (ATTANASIO et al., 2006). Dentre os benefícios aos ecossistemas aquáticos destaca-se a diminuição de produção autotrófica pelo sombreamento, regulação a temperatura da água, aumento do estoque de matéria orgânica, acúmulo de detritos alóctones que criam condições físicas para formação de micro-habitats (ATTANASIO et al, 2006). Além de favorecer a fauna aquática, é fonte de alimento e habitats para muitas espécies terrestres, as quais muitas dependem desse local para sobreviver (TEIVE, 2008). Com relação aos solos, contribui para aqueles mais estratificados e heterogêneos em termos de estrutura, textura e fertilidade, zona saturada mais próxima da superfície, a serrapilheira e o sistema radicular retém sedimentos e substâncias que poderiam provocar o assoreamento, eutrofização e poluição dos corpos d água (MARTINS E DIAS, 2001).

Há que se salientar que mesmo sendo protegida por lei e reconhecida sua importância, ainda há uma degradação frequente das matas ciliares o que preocupa ecólogos e a população consciente do que a perda dessa vegetação pode ocasionar (CARMO, 2012). Destaca-se como consequências da perda da vegetação ciliar a diminuição de espécies da flora e fauna regional,

o aparecimento de erosões, assoreamento dos rios e empobrecimento do solo (CARLOEME et al., 2010).

A contínua expansão socioeconômica decorrente do desenvolvimento dos setores industriais e agrícolas e do crescimento populacional tem aumentado a demanda por recursos naturais (BRANDÃO & LIMA, 2002). O crescimento populacional, a ocupação desordenada das APPs e a expansão das atividades agropastoris e industriais, entre outras, causam a fragmentação de habitats e contaminação das águas com coliformes fecais, agrotóxicos e resíduos industriais (CARNEIRO & FARIA, 2005; PRIMO & VAZ, 2006).

No Brasil, especialmente no estado de Mato Grosso do Sul, houve rápido deslocamento da fronteira agropecuária a partir da década de 70, o que tornou a fragmentação de habitats um dos mais sérios problemas da atualidade (LEBOURLEGAT, 2003). Segundo este autor, as regiões do estado próximas à Argentina e ao Paraguai foram alvo de severas agressões ambientais, pois as florestas que ocupavam terrenos planos foram suprimidas pelas atividades antrópicas relacionadas às monoculturas e extração seletiva de madeira. Situado no extremo Sul do estado e, portanto, inserido nesse contexto está o município de Mundo Novo, cujos domínios localizam-se dentro da Área de Proteção Ambiental do rio Iguatemi, o qual apresenta drásticas alterações nas APPs de seu território (BAILLY et al., 2012), sendo a supressão das matas ciliares característica marcante da paisagem regional. Segundo Carloeme (2010) a substituição dessas matas ciliares por outro tipo de vegetação, altera o funcionamento do ambiente por diminuir o sombreamento, aumenta a temperatura, diminui a interação entre a flora e fauna tanto aquática quanto terrestre, desregula o ciclo ecológico e colabora para perda de habitats, podendo colaborar para extinção espécies, dentre essas as endêmicas.

Entretanto, alguns autores relatam que vegetação de gramínea quando bem manuseadas, além de agregar matéria orgânica ao solo, permite a entrada de água no mesmo, com diminuição do volume de enxurrada. Segundo Carpenedo e Mielniczuk, 1990 e Mascarenhas, 1997 citados por Brandão (2009) as gramíneas são mais eficientes em aumentar e manter a estabilidade dos agregados.

Em regiões como o Cerrado, as pastagens promovem a manutenção dos estoques de matéria orgânica do solo e aquelas submetidas a boas práticas de manejo, às vezes, permitem a estocagem de C no solo superior ao observado sob a vegetação nativa. (ROSCOE et al.; 2006).

Desta maneira, embora seja indiscutível a manutenção de vegetação ciliar arbórea/arbustiva nas APPs é possível inferir que solos cobertos por gramíneas estariam menos suscetíveis aos efeitos erosivos que aqueles destituídos de cobertura vegetal. E ainda, a despeito de suas raízes volumosas e ramificadas, seria possível ponderar sobre uma possível efetividade das gramíneas na retenção de nutrientes que alcançariam os corpos aquáticos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Conduzir a caracterização ambiental da Área de Preservação Permanente do Córrego Novo, município de Mundo Novo e avaliar a eficiência da vegetação ciliar arbórea e da vegetação ciliar de gramínea na retenção de nutrientes.

### **2.2 Objetivos específicos**

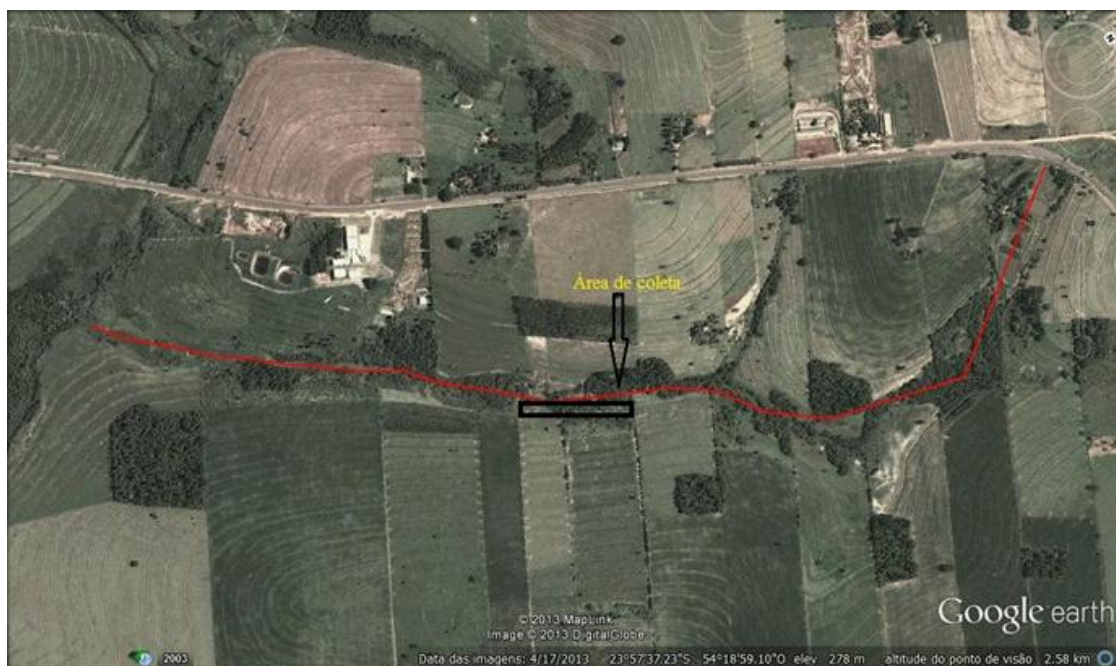
- i) Diagnosticar os principais impactos incidentes na APP do córrego Novo;
- ii) Descrever a composição química e granulometria de solos da respectiva APP;
- iii) Comparar aspectos relacionados à fertilidade de solo coberto por vegetação rasteira do tipo gramínea e coberto por vegetação arbórea.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Área de estudo:**

Este trabalho foi conduzido na microbacia do córrego Novo, localizada no município de Mundo Novo, Mato Grosso do Sul com território de 477.783 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), limitando-se ao norte com o município de Eldorado, a leste com o Estado do Paraná, ao sul com a República do Paraguai e a oeste com o município de Japorã. O córrego Novo é classificado como de primeira ordem (VALLE-JUNIOR, 2008), pois não possuem tributários desaguardando em seu leito. Tem aproximadamente 2,66 km de extensão e situa-se entre as coordenadas 23° 56' 59,91'' S e 54° 18' 46,89'' W (Figura 1). Percorre áreas rurais desde sua nascente até sua foz no córrego Vito-Caiuê, o qual é afluente da margem direita do rio Paraná. O córrego Novo foi cercado como parte de um projeto de compensação ambiental realizado pela Usina

Hidrelétrica Itaipu, devido à obrigatoriedade de proteção desses mananciais pelo fato do município de Mundo Novo estar localizado dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Iguatemi.



**Figura 1.** Localização do córrego Novo com representação do trecho estudado e da área de coleta para a análise dos dados.

### 3.2 Diagnóstico ambiental:

Para averiguação dos principais impactos incidentes na APP do córrego Novo foram realizadas visitas técnicas até a respectiva área, sendo percorrida toda a extensão do córrego e avaliada tanto a APP da margem esquerda quanto direita. Foram realizadas quatro visitas ao local, no mês de julho e agosto de 2013, e os principais impactos foram registrados por meio de fotografias e anotações.

### 3.3 Análises de solo:

As coletas foram realizadas na margem direita da APP do córrego Novo nos domínios da propriedade Primavera. O lote possui 12,1 ha, o solo é do tipo latossolo vermelho

distrófico (EMBRAPA, 2006) com topografia de 12 por cento de declividade (Klein et al., 2007). O trecho da APP do córrego Novo correspondente aos domínios do sítio Primavera é formado por uma porção de vegetação arbórea e por uma porção vegetada pela gramínea *Paspalum notatum* conhecida popularmente como grama mato-grosso. Para permitir comparação entre a quantidade de nutrientes dos solos das porções com vegetação arbórea e gramínea foi necessário que a região à montante das duas porções (arbórea e gramínea) apresentasse condições uniformes de declividade, atividade exploratória e de tratamento. Desta forma, destaca-se que a região à montante da área em questão apresenta a mesma declividade 12% (Klein et al., 2007), é utilizada de maneira uniforme para pecuária sendo vegetada por *Brachiaria* sp. e recebe o mesmo tratamento desde 2003.

As amostras de solo foram obtidas de 6 pontos, sendo três localizados na porção coberta por vegetação arbórea (Área 1) e três porção coberta por vegetação de gramínea (área 2). Os pontos 01, 02 e 03 corresponderam à área de mata e os pontos 04, 05 e 06 corresponderam à área de gramínea. A distribuição dos pontos foi feita de forma horizontal, as distâncias entre eles foram de 18 m, com altitude de aproximadamente 208<sup>o</sup> acima do corpo hídrico.

Para a coleta foi utilizado um trado e sacos plásticos com etiquetas contendo informações como: profundidade das amostras, número da amostra (pontos de 1 a 6) e tipo de vegetação (áreas 1 e 2). As amostras foram colocadas nos sacos plásticos devidamente etiquetados e encaminhadas pela Cooperativa Agroindustrial Copagril da cidade de Itaquiraí - MS para a Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC), localizada na cidade de Cascavel – PR. As amostras foram analisadas unitariamente, para que se pudesse obter médias bem como a variação de nutrientes entre as diferentes áreas estudadas. As amostras foram obtidas na profundidade de 0-20 cm.

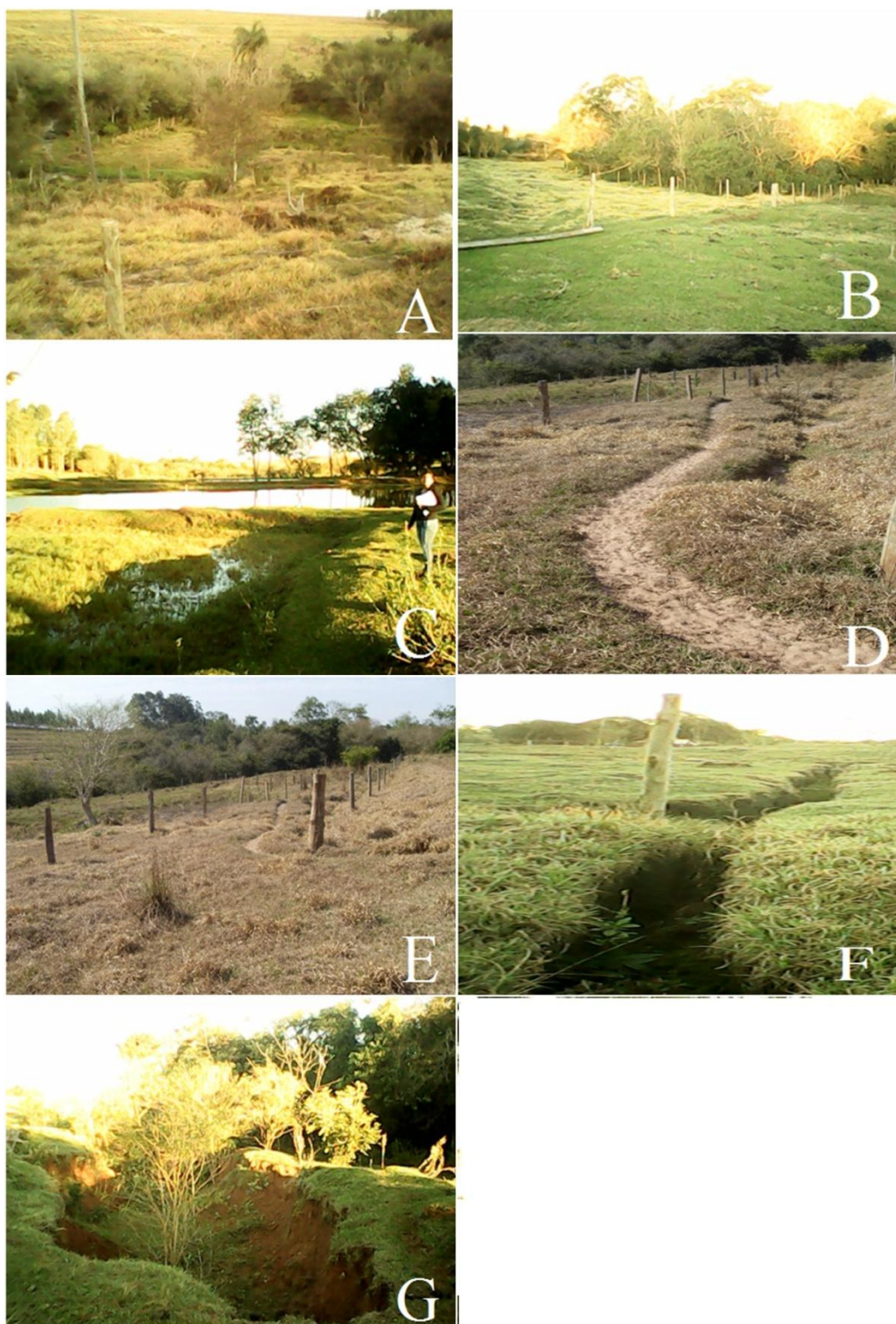
Para fins de descrever a composição química de solos da respectiva APP foram feitas para cada amostra análises químicas medindo-se o pH, as quantidades de macronutrientes (P, K, C, Ca, Mg, e Al) e micronutrientes (Fe, Zu, Mn, Cu e B). Para avaliar aspectos físicos do solo relacionados à textura foram feitas análises de granulometria (determinação das proporções de areia, silte e argila). A textura do solo foi avaliada com base nos critérios de classificação dispostos em EMBRAPA (2006).

Para fins de comparar aspectos relacionados à fertilidade de solos cobertos por vegetação arbórea e cobertos por gramíneas foram avaliados apenas os macro nutrientes, incluindo nitrogênio.

As concentrações de nitrogênio foram obtidas com base no teor de matéria orgânica do solo (MO). Esta é determinada multiplicando-se o teor de carbono (C) por 1,72 ( $MO = C * 1,72$ ) e reflete a disponibilidade de nitrogênio natural do solo. Assim, a determinação de nitrogênio foi realizada usando a formulação: nitrogênio = 5% do teor de MO (VERLENGIA e GARGANTINI, 1968). Como não foram empregadas técnicas para a quantificação da matéria orgânica das folhas superficiais ao solo, essas análises envolveram uma estimativa parcial do nitrogênio. Para avaliar se as médias dos atributos químicos diferiram significativamente entre as áreas 1 e 2 (solos cobertos por vegetação arbórea e gramíneas, respectivamente) foram empregadas análises de variância (ANOVA) unifatoriais utilizando-se o programa Statistica 7.0. No caso dos pressupostos de normalidade da variável dependente e homocedasticidade das variâncias não forem atendidos, serão conduzidas ANOVA de modelos nulos (Gotelli & Graves, 1996) com 5.000 randomizações, utilizando o programa EcoSim (Gotelli & Entsminger, 2007). Nestas análises, os nutrientes foram a variável dependente e as áreas foram os fatores. Os testes utilizando a ANOVA foram feitos utilizando o programa de Diferenças significativas implicaram em  $\alpha = 0.05$ .

#### **4. RESULTADOS**

Através do diagnóstico ambiental verificou-se que há uma série de impactos antrópicos incidentes na APP do córrego Novo, sendo eles: i) supressão da vegetação ciliar em praticamente toda a extensão do córrego (Figura 2A) e (Figura 2B); ii) nascente modificada para atividade piscicultura (Figura 2C), iii) pisoteio do gado; (Figura 2D), iv) Abertura em cercas (Figura 2E); v) erosões do tipo sulco e voçoroca (Figura 2F) e (Figura 2G). Foi verificado também que nas regiões à montante da APP do córrego Novo há o predomínio de pastagem para pecuária, sendo registrada apenas uma cultura de milho em uma pequena proporção.



**Figura 2.** Impactos registrados nas margens direita e esquerda na APP da microbacia do córrego Novo, A e B – supressão da vegetação ciliar; C – nascente transformada em tanques de piscicultura; D – pisoteio do gado; E – Aberturas em cercas e F e G – processos de erosões.



No que diz respeito à caracterização do solo, a análise granulométrica (Tabela 1) evidenciou que o solo das regiões amostradas (áreas 1 e 2) é de natureza arenosa, com grupamento textural enquadrado na categoria de textura média, categoria esta que compreende classes texturais tendo na composição granulométrica menos de 35% de argila e mais de 15% de areia. Este tipo de solo apresenta predomínio de grânulos com intervalo dimensional de 0,05 mm a 2 mm. Quanto às análises químicas foi possível observar que o solo das áreas em questão apresenta características ácidas (pH médio = 3,97). Os valores médios do teor de macro e micronutrientes para toda a região amostrada é mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores médios de atributos físicos e químicos do solo para a região amostrada da APP do córrego Novo, MS.

<b>Macronutrientes</b>		<b>Micronutrientes</b>		<b>Granulometria</b>	
Fóforo	3,78	Al	1,36	Areia	79,83
Potássio	0,09	Cu	2,71	silte	5,17
Carbono	14,29	Zn	1,47	Argila	15,00
Ca	0,69	Fe	72,00		
Mg	0,26	Mn	32,00		
H + Al	7,32				

Com relação à fertilidade dos solos cobertos por diferentes tipos de vegetação foi verificado que os valores médios não apresentaram grandes diferenças entre as duas regiões, se classificando em muito baixo, médio e bom (tabela adaptada de ALVAREZ V. et al. 1999). O Alumínio, que não é considerado um nutriente e sim um elemento tóxico, teve um índice altamente elevado nas duas áreas amostradas (tabela 2) e (tabela 3).

**Tabela 2-** Classe de interpretação de fertilidade do solo para o pH e o complexo de troca catiônica na área de vegetação arbórea.

<b>Característica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Muito baixo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Tóxico &gt;10%</b>
pH	3,83	X					
CTC pH 7 (T) <sup>8/</sup>	7,90 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				X		
CTC efetiva (T) <sup>7/</sup>	2,33 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			X			
Saturação por Al <sup>3+</sup> (M) <sup>9/</sup>	51,09 %						X
Saturação por bases (V) <sup>10/</sup>	14,45 %	X					

**Tabela 3-** Classe de interpretação de fertilidade do solo para o pH e o complexo de troca catiônica na área de gramínea.

<b>Característica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Muito baixo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito bom</b>	<b>Tóxico &gt;10%</b>
pH	4,1	X					
CTC pH 7 (T) <sup>8/</sup>	8,78 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				X		
CTC efetiva (T) <sup>7/</sup>	2,33 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			X			
Saturação por Al <sup>3+</sup> (M) <sup>9/</sup>	57,07 %						X
Saturação por bases (V) <sup>10/</sup>	11,42 %	X					

As análises de variância revelaram que o apenas o fósforo apresentou médias significativamente diferentes entre as áreas 1 e 2 (Tabela 4).

**Tabela 4** - Resultados das análises de variância. Valores em negrito são significativos

	<b>G.L</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Fósforo	1	7.042	17.531	<b>0.014</b>
Potássio	1	0.002	5.539	0.078
Carbono	1	0.101	0.023	0.888
Nitrogênio	1	0.001	0.023	0.888
Cálcio	1	0.034	2.199	0.212
Magnésio*	1	--	1.000	1.000
Alumínio	1	0.144	0.241	0.649

\* ANOVA de modelos nulos. Pressupostos não atendidos.

## 5. DISCUSSÃO

Na área de estudo um dos conflitos ambientais marcantes é a supressão da vegetação ciliar em praticamente toda a extensão da APP no córrego Novo. A pouca vegetação ciliar ao longo do córrego, deixa a APP com a incidência de poucos fragmentos pequenos de mata. A fragmentação dos habitats é freqüentemente definida como o processo através do qual uma grande área é transformada em pequenas manchas, com área total menor, isoladas por uma matriz diferente do habitat original (FAHIG, 2003). Especificamente com relação à vegetação, a fragmentação implica na substituição de grandes áreas de vegetação nativa por outro ecossistema, acarretando no isolamento espacial dos remanescentes de floresta original (FEINDEN et al., 2008).

Uma consequência clara da fragmentação de habitats é o efeito de borda, que representa um conjunto de processos que faz com que uma pequena mata passe a estar cercada por áreas abertas (MENDES, 2008). O efeito de borda propicia uma maior incidência de fogo, predação ou competição por espécies introduzidas provenientes da matriz, introdução de doenças e pressão de caça (CARDOSO, 2008). Destaca-se ainda que a maior parte dos fragmentos florestais existentes encontra-se em situação de abandono e em acelerado processo de

degradação (DARIO, 2000). Assim, os fragmentos florestais podem ser considerados áreas vulneráveis sob o ponto de vista conservacionista (BAILLY et al., 2012).

As APPs ao redor das nascentes são essenciais para a conservação dos recursos hídricos superficiais (DUSI, 2007). No entanto, a supressão da vegetação ciliar nas nascentes de córregos, como aqui verificado, é um cenário que se repete na região (BAILLY et al., 2012) e nas diferentes regiões do Brasil (DONADIO et al., 2005; VALLE-JUNIOR, 2008; CRUZ 2009). Neste estudo, além da supressão da vegetação ciliar, a nascente também está impactada pelo represamento da água para fins de piscicultura. De acordo com França et al. (2013) a alteração do curso dos corpos aquáticos por atividades antropogênicas de natureza variada tem sido bastante frequente. Atividades de piscicultura, em especial, são comuns na região estudada, sendo também registrada a ocorrência de tanques às margens do córrego da Ponte, um afluente da margem direita do rio Paraná (BAILLY et al., 2012). Tanques de piscicultura, de um modo geral, mantém contato direto com os corpos aquáticos para o seu abastecimento e, portanto, podem se constituir numa fonte potencial de introdução de espécies exóticas (FERNANDES et al., 2003).

Outra questão que chama atenção na região estudada é a abertura das cercas que delimitam a APP por proprietários rurais para possibilitar o acesso do gado para dessedentação. Contudo, de acordo com o novo Código Florestal lei 12.651/2012 Art. 9º é permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental. Essa abertura na lei acaba causando conflitos sobre o que é permitido ou não nessas áreas e abre a discussão sobre a efetividade do novo código florestal para preservação das APPs, já que legaliza eventos e ações que sabidamente causam impactos ambientais.

Destaca-se que o pisoteio do gado quando intenso contribui para a compactação do solo (ZANZARINI e ROSOLEN, 2008) e para a ocorrência de processos erosivos (TORRES, 2007). O processo de compactação reduz a densidade e a macroporosidade do solo, aumenta a resistência deste para o crescimento radicular em condições de baixa umidade, e em condições de excesso de umidade reduz sua oxigenação (FERREIRA, 2010).

Outro aspecto a ser considerado sobre o estado de degradação da APP do córrego Novo é a ocorrência de processos erosivos, os quais devem estar relacionados ao predomínio de atividade pecuária na região à montante da área estudada sem manejo adequado do solo, sendo bastante freqüente o alcance das pastagens até às margens do córrego. Devido à

pecuária intensiva os solos perdem seu funcionamento regular, se tornam mais frágeis e empobrecidos, principalmente pela perda da vegetação que contribuía como fonte de nutrientes (PINHEIRO et al., 2009). Além disso, a retirada da cobertura vegetal natural e o sobrepastoreio resultam em solos desprotegidos e bastantes susceptíveis a erosão (PINHEIRO et al., 2009). Estima-se que mais de 70% das pastagens cultivadas encontra-se em algum estágio de degradação, com grande parte destas em estágios avançados de degradação e ainda estima-se que a proporção de pastagens em condições ótimas ou adequadas não deve ser superior a 20% (ZIMMER, 2010). Destaca-se que pelo artigo 6º do novo Código Florestal que áreas de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, são áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas dentre outras atividades a conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha.

Levando em conta todos esses fatores é possível afirmar que a área estudada, que a princípio deveria ser de preservação, está submetida à severa pressão antrópica mesmo estando localizada dentro da APA do rio Iguatemi.

Um fato a ser considerado é a presença de espécies exóticas como o eucalipto na APP, o que segundo o novo Código Florestal é permitido. De acordo com o Art. 61-A nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela lei nº 12.727 de 2012). Referente ao plantio de eucalipto localizado na APP a lei estabelece que: Art. 61-A parágrafo 13 a recomposição de que trata este artigo poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos: plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta, no caso dos imóveis a que se refere o inciso V do caput do art. 3º; (Incluído pela lei nº 12.727 de 2012).

Assim, não se pode considerar que a presença desse tipo de vegetação na APP do córrego Novo está irregular. Porém, isso não deixa de ser um fator impactante para o ambiente. A presença dessa espécie exótica resulta em múltiplos efeitos em escala local como: i) a retirada de água do solo, tornando o balanço hídrico deficitário; ii) rebaixamento do lençol freático e por vezes o secamento de nascentes; iii) empobrecimento de nutrientes no solo, bem como seu ressecamento; iv) desertificação de amplas áreas pelos efeitos

alelopáticos sobre outras formas de vegetação e v) aumento das chances de extinção da fauna (VIANA, 2004).

É consensual na literatura que a conservação de uma vegetação arbórea é imprescindível para manutenção do ecossistema. No entanto, em termos de fertilidade, verificou-se que apenas o fósforo apresentou média significativamente diferente entre as áreas amostradas. Isso implica na retenção mais eficiente do fósforo que chegaria ao ambiente aquático pela vegetação arbórea.

Destaca-se que o solo de uma vegetação ciliar arbórea possui resíduos vegetais, alterados pelo processo de decomposição e síntese, que irão constituir o húmus, influenciando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (PINHEIRO, et al., 2004). A matéria orgânica fornece nitrogênio, fósforo e enxofre, entre outros nutrientes, importantes na nutrição das plantas (CERRI, 1992), e que desempenham um papel relevante na seletividade das espécies, em floresta ciliares (RODRIGUES, 1992). De acordo com Lima (2002), o solo de florestas apresenta espaços amplos na camada superficial orgânica, e quanto mais diversificada for a cobertura vegetal, maior o número de nichos a serem colonizados, resultando, portanto, em maior diversidade das comunidades da fauna do solo.

No entanto autores como (FOTH, 1984 apud FONTANA, 2005) defendem que solos de mesmo ambiente, mas com cobertura de gramíneas apresentam maior quantidade de matéria orgânica que solos de floresta. O sistema radicular das gramíneas tem uma participação efetiva no processo de formação e estabilização dos agregados do solo, em função da sua grande densidade de raízes e do maior número de pontos de exsudações, o que determina uma melhor distribuição destes compostos no solo (BRANDÃO, 2009).

No trabalho realizado por Fontana (2005) foi mostrado que a adição de material orgânico por meio da biomassa da parte aérea e raízes foram maiores nas áreas com gramíneas, o que é evidenciado pelos maiores teores de carbono orgânico. Um fator que contribui para essas diferenças é a textura do solo, sendo que solos arenosos apresentam índices menores de perda de carbono orgânico (MANN, 1986) ou até mesmo algum ganho em relação aos valores iniciais, após algum tempo de cultivo (MORAES, 1991 apud FONTANA, 2005). Fernandes (2007) também observou que nos primeiros 20 cm no solo sob pastagem de 10 anos houve um aumento nos teores de carbono em relação àqueles observados no solo sob vegetação nativa.

Vale salientar que essa disponibilidade similar de nutrientes nas duas áreas pode estar relacionada ao fato de que o solo da região à montante das áreas amostradas é coberto por pastagem, sem aplicação recente de adubo e calcário. É possível que em solos agricultáveis, a diferença seja também significativa para outros nutrientes além do fósforo, por exigir uma quantidade maior de insumos.

Considerando os nutrientes em conjunto e suas correlações para a nutrição do solo, podemos afirmar que:

A capacidade de troca de cátions (CTC) de um solo, de uma argila ou do húmus representa a quantidade total de cátions retidos à superfície desses materiais em condição permutável ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ ). Se a maior parte da CTC do solo está ocupada por cátions essenciais como  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$ , pode-se dizer que esse é um solo bom para a nutrição das plantas. Em consideração ao solo estudado, os cátions essenciais foram representados em  $1,04 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ , sendo maior a quantidade de  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$  7,32. Com isso, podemos considerar que grande parte do CTC está ocupada por cátions potencialmente tóxicos ( $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$ ) resultando em um solo pobre.

O valor de CTC foi caracterizado como médio indicando boa capacidade de reter cátions em forma trocável. A CTC total considerando os cátions permutáveis do solo ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ ) é diferenciada do CTC efetivo pela ausência de  $\text{H}^+$ . Assim quando a CTC é expressa sem considerar o íon  $\text{H}^+$  ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Al}^{3+}$ ) a denominação é a CTC efetiva. O solo estudado apresentou maior valor de CTC total, resultando em uma parcela menor que está adsorvendo íons  $\text{H}^+$ .

O pH (potencial hidrogeniônico) indica a quantidade de íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) que existe no solo. Logo, conclui-se que um solo é ácido quando possui muitos íons  $\text{H}^+$  e poucos íons cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) e potássio ( $\text{K}^+$ ) adsorvidos em seu complexo coloidal de troca. O pH fornece indícios das condições químicas gerais do solo. Desta forma, observou-se que o solo da região amostrada apresentou acidez elevada (baixos valores de pH), resultando na pobreza em bases (cálcio e magnésio principalmente); elevado teor de alumínio tóxico, excesso de manganês; alta fixação de fósforo nos colóides do solo e deficiência em alguns micronutrientes.

A soma de bases trocáveis (SB) de um solo, argila ou húmus representa a soma dos teores de cátions permutáveis, exceto  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$  ( $\text{SB} = \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$ ). Denomina-se

saturação por bases (V%) a soma das bases trocáveis expressa em porcentagem de capacidade de troca de cátions

O solo apresentou um índice muito baixo em relação à saturação por bases =  $V\% < 50\%$ . Isto implica no fato de que há pequenas quantidades de cátions, como  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$  saturando as cargas negativas dos colóides e que a maioria delas está sendo neutralizada por  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$ . Por ser muito pobre em  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$  e apresentar alto teor de alumínio trocável, apresentando saturação superior a 50% o solo dessa região pode ser classificado como álico (muito pobre):  $\text{Al trocável} \geq 3 \text{ mmolc DM-3}$  e  $\text{m}\% \geq 50\%$ .

O alumínio para as plantas nativas (especialmente as do Cerrado) pode ser até essencial (JANSEN et al., 2003). No entanto, a grande quantidade de alumínio presente nessa região caracteriza o solo como ácido e essa grande disponibilidade de alumínio pode ser altamente tóxica para a vegetação, causando prejuízos no seu desenvolvimento radicular.

Merece destaque que o baixo pH combinado com altas concentrações de alumínio em solos pode ser um dos principais fatores de declínio de florestas (BASSO et al., 2003). A alta porcentagem de saturação de alumínio no complexo de troca causa um decréscimo na disponibilidade de nutrientes, o que é prejudicial para o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular (SILVA e SOUZA, 1989). Como dito anteriormente, o pH é um índice que indica o grau de acidez do solo é de extrema importância, pois determina a disponibilidade dos nutrientes contidos no solo ou a ele adicionados e também influencia a assimilação dos nutrientes pelas plantas (SILVA e SOUZA, 1989).

Mesmo o fósforo apresentando um valor relativamente maior na área de vegetação arbórea, tanto ele quanto os demais nutrientes apresentaram-se em valores inferiores do que se é exigido para um solo considerado de boa fertilidade nas duas regiões. Igualmente importante é atentar sobre o fato da elevada concentração de alumínio no solo da região estudada, uma vez que por ser um elemento químico tóxico, pode provocar prejuízos aos poucos fragmentos de vegetação existente na área.

## **6. CONCLUSÃO:**

Diante do que foi exposto, é possível concluir que mesmo não mostrando papel crucial para retenção de nutrientes no solo, a vegetação arbórea não deve ser substituída por vegetação rasteira nas APPs, dado seus múltiplos benefícios. No entanto, é possível



considerar a gramínea como preferencial em relação à terra nua, especialmente devido à capacidade das gramíneas de incorporar matéria orgânica ao solo.

E considerando os impactos vigentes na APP do córrego Novo fica evidente o estado de degradação em que esta região se encontra. Diante disso, ressalta-se a necessidade de que o poder público concentre esforços para promover ações mitigadoras de impacto na região, especialmente por se tratar de uma área de proteção ambiental.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATTANASIO, C.M. et al. **Adequação Ambiental de Propriedades Rurais, Recuperação de Áreas Degradadas, Restauração de Matas Ciliares**. Apostila de Recuperação. Piracicaba, SP. 2006.

BAILLY, D.; FERNANDES, C. A.; SILVA, V. F. B.; KASHIWAQUI, E. A. L.; DAMÁSIO, J. F.; WOLF, M. J.; RODRIGUES, M. C. **Diagnostico Ambiental e Impactos Sobre a Vegetação Ciliar da Microbacia do Córrego da Ponte, Área de Proteção Ambiental do Rio Iguatemi, MS**, Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.5, n.2, p. 409-427, maio/ago. 2012 - ISSN 1981-9951.

BARTH, F. T. **A Recente Experiência Brasileira de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. São Paulo, (Brasil), FUNDAP, 1996.

BASSO, L.H.M., et al. **Efeito do Alumínio no Crescimento de Brotações de *Eucalyptus grandis* X *E. Urophylla* cultivadas *in vitro***, Revista Scientia Forestales, n. 63, p. 167-177, jun 2003.

BRANDÃO, E. D. **Efeito do sistema radicular da *Brachiaria ruziziensis* na Formação e Estabilidade de Agregados de um Nitossolo Vermelho**, Areia (PB) Abril, 2009. Trabalho de graduação (Mestre em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba.

BRANDÃO, S. L.; LIMA, S. C. **Diagnóstico ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP), margem esquerda do rio Uberabinha, em Uberlândia (MG)**. Caminhos de Geografia, v. 3, n. 7, 2002.

CARDOSO, R. M. **Efeito da Fragmentação dos Hábitos sobre a Diversidade e a Abundancia de Endoparasitas de Lagartos no Cerrado**, Brasília, 2008. Trabalho de Graduação (Mestre em Ecologia) Universidade de Brasília.

CARLOEME, A. O. et al. **Avaliação da retenção de sedimentos pela vegetação ripária pela caracterização morfológica e físico-química do solo**, Campina Grande – PB. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.12, p. 1281-1287, 2010.

CARMO, S.R.S. et al. **Degradação e Recuperação de Matas Ciliares na Amazônia Oriental Paraense.** (Bacia Hidrográfica do Rio Irituia no Município de Irituia-Pará). Revista Geonorte, Pará, v.3, n.4, p.803-813, 2012.

CARNEIRO, P. A. S.; FARIA, A. L. **Ocupação de encostas e legislação urbanística de Viçosa-MG.** Caminhos da Geografia, v. 6, n. 14, p. 121-138, 2005.

CERRI, C. C.; MORAES, J. F. L. **Conseqüências do uso e manejo do solo no teor de matéria orgânica.** In: ENCONTRO SOBRE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO, 1992, Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo, 1992. p. 26-36

CRUZ, G.C. 2009. **Diagnóstico de avaliação rápida na bacia hidrográfica do córrego Santa Cruz** - Juiz de Fora, MG. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização. Universidade Federal de Juiz de Fora, 52 p.

DARIO, F. R.; ALMEIDA, A. F. **Influência de corredor florestal sobre a avifaunada Mata Atlântica.** Scientia Forestalis, v. 58, p. 99-109, 2000

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico,** São Paulo, Brasil. Engenharia Agrícola, v. 24, n. 1, p. 115-125, 2005.

DUSI, L. **Conflitos de Uso do Solo na gestão ambiental de Bacias Hidrográficas – BH Urubici.** 2007. 260f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.

FAHRIG, L. **Effects of habitat fragmentation on biodiversity.** Anual Review of Ecology, Evolution and Systematics, v.34, p. 487-515, 2003.

FEIDEN, A. et al. **Quantificação dos fragmentos florestais existentes na microbacia hidrográfica da Sanga Mineira, município de Mercedes/PR.** Revista Brasileira de Biociências, v. 6, supl. 1, p. 29-31, 2008.

FERNANDES, R.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. **Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas?** Acta Scientiarum, v. 25, n. 1, p. 115-120, 2003

FERNANDES, F. A.; CERRI, C.C.; FERNANDES, A. H. B. M. **13C e a Dinâmica do Carbono Orgânico do Solo em Pastagem Cultivada no Pantanal Sul-mato-grossense,** Boletim de pesquisa e Desenvolvimento, Corumbá, 2007.

FERREIRA, R. R. M.; FILHO, J. T.; FERREIRA, V. M. **Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, out./dez. 2010.

FRANÇA, L. O. RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. 2013. **Diagnóstico ambiental do córrego do Açude, Orizona-GO por meio de um protocolo de avaliação rápida de rios.** Revista Tropica: Ciências Agrárias e Biológicas, v.7,n.1, 32-44.

FREIRE, F. M; ET AL. **Embrapa Milho e Sorgo Sistemas de Produção**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/feranalise.htm>>. Acesso em 10 out. 2013.

GOTELLI, NJ. and ENTSMINGER, GL. 2007. **EcoSim**: null models software for ecology. version 7.0. Jericho, Vermont, Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Available from: <<http://garyentsminger.com/ecosim.htm>>.

GOTELLI, NJ. and GRAVES, GR. 1996. Nullmodels in ecology. **Washington**: Smithsonian Institution Press. 368 p.

KLEIN, W. L. et al.. **Altura do ipê-roxo *Tabebuia avellanedae* nos manejos convencional e de precisão, analisada pela geostatística**. Ciência Florestal, Santa Maria, v.17, n.4, p. 299-309, dez. 2007.

JANSEN, S.; SMETS, E.; HARIDASAN, M. Aluminum accumulation in flowering plants. In: BLUMEL, D. D.; RAPPAPORT, A. (Ed). **Mc-Graw Hill Yearbook of Science and Technology**. New York: McGraw-Hill, 2003. p. 11-13.

LE BOURLEGAT, C. A. **A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural**. In: COSTA, R. B. (Org.). Fragmentação florestal e alternativa de desenvolvimento rural na região centro-oeste. Campo Grande: UCDB, 2003, p. 1-25, 2003.

LIMA, J.R. **Diagnóstico do Solo, Água e Vegetação em um Trecho do Rio Chafaris-Santa Luzia(PB)**. Patos, 2009. Trabalho de Graduação (Mestre em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande.

LIMA, P.S.L; TEIXEIRA, L.B. **Macrofauna do Solo em Capoeira Natural e Enriquecidas com Leguminosas Arbóreas**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Belém-PA, 2002.

MANN, L. K. **Changes in soil carbon storage after cultivation**. *Soil Science*, v. 142, p. 279-288, 1986.

MARTINS, S.V.; DIAS, H.C.T. **Importância das Floresta para a Qualidade e Quantidade da Água**. Revista Ação Ambiental. Viçosa-MG. Editora UFV, ano IV, n.20, 2001.

MENDES, J.D.; SILVA, N. M.; **Avaliação do efeito de borda em fragmentos de cerrado por meio de métricas de paisagem, no parque nacional de chapada dos Guimarães**, mato grosso, Brasil. Brasília – DF, 2008.

NOWATZKI, A. **O Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente**: Aplicações nas Bacias Hidrográficas dos Rios Pequeno, Alto Cachoeira e Sagrado- Área de Drenagem da Baía de Antonina (PR). Curitiba, 2010. Trabalho de Monografia (Bacharel em Geografia). Universidade Federal do Paraná.

NOWATZKI, A.; Paula, E.V.; Santos, L.J.C.; **Delimitação das Áreas de Proteção Permanente e avaliação do seu grau de conservação na bacia do Rio Sagrado (Morretes/PR)**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa-

MG. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada- A Geografia Física Aplicada e as dinâmicas de apropriação da natureza, 2009.

PANACHUKI, E. **Infiltração de Água no Solo e Erosão Hidrica, Sob Chuva Simulada, em sistema de Integração Agricultura-Pecuária**, Dourados - MS, 2003. Trabalho de Graduação (Mestre em Agronomia) Universidade de Federal de Mato Grosso do Sul.

PINHEIRO, R.A.; Fisch, S.T.V; Almeida, A. **A Cobertura Vegetal e as Características do solo em área de extração de areia**. Revista Biociência, Taubaté, v.10, n.3, p.103-110, 2004.

PINHEIRO, R.A.B.; GOMES NETO, A.G.O.. **Processo de Degradação e a Pecuária no Distrito de Feiticeiro Município de Jaguaribe/Ceará**. IN: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa-Minas Gerais. A Geografia Física e as Dinâmicas da Natureza, 2009.

PRIMO, D.C.; VAZ, L.M.S. **Degradação e Perturbação Ambiental em Matas Ciliares: Estudo de caso do Rio de Itapicuru-Açu em Ponto Novo e Filadelfia Bahia**. Diálogos & Ciências. Ano.IV, n.7, jun.2006.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa-Cinco, Ipeúna, SP**. 1992,373 f. Tese (Doutorado)-Instituto de Biologia, UNICAMP,Campinas,1992.

ROSCOE, R.; BODDEY, R. M. & SALTON, J.C. **Sistemas de manejo e matéria orgânica do solo**. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M. & SALTON, J.C., orgs. Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: Modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p.17-41.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T.; FONTANELI, R. S; TOMM, G. O. **Solos e Nutrição de Plantas**, Bragantia, Campinas, v.68, n.4, p.1037-1046, 2009

SILVA NETO, S. P.; SANTOS, A. C.; LEITE, R.L.L.; DIM, V. P.; NEVES NETO, D. N.; SILVA, J. E. C. **Variação Espacial do Teor de Matéria Orgânica do Solo e Produção de Gramínea em Pastagens de Capim-Marandu**, Uberlândia, v. 28, Supplement 1, p. 41-53, Mar. 2012.

SILVA, C.R., SOUZA, Z.M. **Eficiência do Uso de Nutrientes em Solos Ácidos: Manejo de Nutrientes e Uso Pelas Plantas**. Trabalho apresentado a disciplina de Problemas de Fertilidade dos Solos – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, 1998.

STRAHLER, A. N. **Quantitative analysis of watershed geomorphology**. Transactions American Geophysical Union, New Haven, v.38, n.6, p. 913-920, 1957.

TAVARES, S.R.L. et al.. **A Visão da Ciência do Solo no Contexto do Diagnóstico, manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação**. Curso de Recuperação de Áreas Degradadas. 1.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2008. 238p.

TEIVE, L.F. **Influência do Uso do Solo sobre a Comunidade de Macroinvertebrados Aquáticos em Córregos da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri**, Florianópolis, SC.

Florianópolis, 2008. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade federal de Florianópolis.

TORRES, J. L. R.; Barreto, A. C.; Paula, J. C. **Capacidade de uso das terras como subsídio para o planejamento da microbacia do córrego Lanhoso**, em Uberaba (MG). Caminhos da Geografia, v. 8, n. 4, p. 22-32, 2007.

VALLE JUNIOR, R.F. 2008. **Diagnóstico de áreas de risco de erosão e conflito de uso dos solos na bacia do rio Uberaba**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 222 f.

VERLENGIA, F.; GARGANTINI, H. **Determinação de Matéria Orgânica em Solos – Estudo Comparativo de Métodos**. Campinas – SP. Revista Bragantina, v.27, n.23, p.258-265, 1968.

VIANA, M. B.; **O Eucalipto e os Efeitos Ambientais do Seu Plantio em Escala**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, Abril, 2004. Disponível em: < <http://bd.camara.gov.br>>. Acesso em: 10/05/2013.

ZIMMER, A. H; MACEDO M. C. M; KICHEL A. N; ALMEIDA R. G. de. **Recuperação de Pastagens Degradadas. Curso de Capacitação do Programa ABC** (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Embrapa 2010.. Disponível em: < <http://www.pecuariasustentavel.org.br/seminariointerno3/AdemirZimmer.pdf> >, Acesso em 23/10/2012.

ZANZARINI, R. M.; ROSOLEN, V. **Auto-recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Geografia: Ensino & Pesquisa, v. 12, p. 701-712, 2008.