



IMPACTOS AMBIENTAIS DIAGNOSTICADOS NA NASCENTE DO CÓRREGO SAN RIVAL- FAZENDA MEU PARAISO, PALMEIRÓPOLIS -TOCANTINS

Amanda da Silva Reis ¹, Patrícia Aparecida de Souza ², André Ferreira dos Santos ², Marcos Giongo ², Nathana Gomes Cardoso Neres ¹

¹Graduanda do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins(areis176@gmail.com), Gurupi- Brasil

² Professor(a) do curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Tocantins.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

Este trabalho foi realizado na nascente do córrego San Rival, na fazenda Meu Paraíso em Palmeirópolis-Tocantins, O presente trabalho teve como objetivo a identificar os impactos ambientais que ocorrem no entorno da nascente do córrego San Rival, na Fazenda Meu Paraíso em Palmeirópolis - Tocantins. Foram coletados dados referentes ao solo, a vegetação remanescente e demais condições inerentes ao diagnóstico. Os dados foram coletados nas margens da nascente e no raio de 50m (APP- Área de Preservação Permanente). O método para a avaliação dos impactos ambientais foi a Matriz de interação de impactos derivada de Leopold, através dos dados obtidos na matriz, verificou-se que os impactos de maior magnitude e importância foram os impactos no meio físico, mais precisamente na água e no solo, isso demonstra que a falta de cobertura vegetal nos arredores da nascente é o maior causador de impactos, já que a área foi desmatada para implantação de pastagem. Onde se faz necessária a implantação de medidas mitigadoras que minimizem o efeito desses impactos, e a elaboração de um Plano de recuperação das áreas degradadas para o entorno da nascente.

PALAVRAS- CHAVE: diagnóstico, impacto ambiental, matriz de Leopold.

ENVIRONMENTAL IMPACTS DIAGNOSED IN THE SAN RIVAL STREAM SOURCE- MY PARADISE FARM, PALMEIRÓPOLIS- TOCANTINS

ABSTRACT

This research was development source of a river San Rival, on Meu Paraíso, farm in Palmeirópolis-Tocantins, This study aimed to identify the environmental impacts that occur in the vicinity of the source of the stream San Rival in My Paradise Farm in Palmeirópolis - Tocantins . They collected data on the ground, the remaining vegetation and other conditions inherent in the diagnosis. Data were collected on the banks of the nascent and 50m radius (APP). The method for the evaluation of environmental impacts was the impact of interaction matrix derived from Leopold, through the data obtained in the matrix, it was found that the largest magnitude and significance of impacts were the impacts on the physical environment, specifically water and soil, it demonstrates that the lack of vegetation in the vicinity of the spring is the biggest cause of impacts, since the area was cleared for pasture establishment. Where it is necessary the implementation of mitigation measures to minimize the effect of these impacts, and the development of a recovery plan of degraded areas for the surroundings of the spring.

KEYWORDS: diagnosis, Leopold matrix environmental impact.

INTRODUÇÃO

A água é fonte da vida. Por maior que seja a importância da água, as pessoas continuam poluindo os rios e nascentes, esquecendo o quanto esse elemento é essencial para todos os seres vivos. Segundo estatísticas, 70% do planeta é constituído de água, sendo que somente 3% são de água doce e, desse total, 98% está na água subterrânea. Isto quer dizer que a maior parte da água disponível e própria para consumo é mínima perto da quantidade total de água existente no Planeta (BRASIL DAS ÁGUAS, 2013).

Dentro desse cenário, o Brasil apresenta um papel essencial no que diz respeito à importância da água. O país possui 12% do total de água doce disponível no mundo (3M, 2015). No entanto, o mau uso e desperdício frequente dessa água colocaram o país em um cenário de insegurança hídrica, os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro são os Estados mais atingidos com a falta d'água.

A falta de chuva não é a única responsável pela crise hídrica no Brasil. A retirada da cobertura vegetal do solo, agravada por atividades como agronegócio e mineração, contribui para reduzir ainda mais a disponibilidade de água nas torneiras. No cerrado, onde estão as nascentes das principais bacias hidrográficas da América do Sul, incluindo a do Rio São Francisco, que quase desapareceu com a seca, a situação é alarmante. A área devastada no segundo maior bioma brasileiro chega a 1,5 milhão de metros quadrados, em torno de 75%. Com isso, a água da chuva deixa de ser absorvida pela vegetação e não chega aos aquíferos. Pesquisadores do Instituto do Trópico Subúmido (ITS), ligado à Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), estimam que, a cada ano, pelo menos 10 pequenos córregos desaparecem na região (CORREIO BRASILIENSE, 2015).

Estas áreas em que a vegetação é retirada, na maioria das vezes são expostas as intempéries e ações antrópicas e acabam por se tornarem degradadas.

Segundo a EMBRAPA (2008) área degradada é aquela que sofreu degradação em sua integridade, sejam de natureza física, química ou biológica, ou seja, é aquela área que não possui mais resiliência.

No contexto da ecologia, a resiliência é a aptidão de um determinado sistema que lhe permite recuperar o equilíbrio depois de ter sofrido uma perturbação. Este conceito remete para a capacidade de restauração de um sistema. Uma vez retirada toda a cobertura vegetal, as plantas substitutas como as pastagens, cana-de-açúcar e outras monocultura, não são capazes de exercer a função ecológica das originais, porque suas raízes são subsuperficiais e não tão profundas como as das árvores, portanto não conseguem conferir a mesma estabilidade que às árvores confere ao solo (CORREIO BRASILIENSE, 2015).

O problema é que, sem a vegetação nativa, a 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 (CORREIO BRASILIENSE, 2015).

A água e as matas ciliares são inerente uma a outra. A vegetação, por ser diretamente relacionada à permeabilidade dos solos, é determinante para a regularidade da vazão dos corpos hídricos e abastecimento dos aquíferos. A relação é ainda mais clara quando se trata daquela que ladeia os cursos d'água, as chamadas matas ciliares estabilizam as margens, impedindo a erosão e o assoreamento dos cursos hídricos, entre tantas outras funções importantes. (SIGAM, 2009).

As matas ciliares garantem a manutenção dos ecossistemas e dos meios de produção, dessa forma, é necessário que cada indivíduo perceba a importância desempenhada pelas matas ciliares, para que assim, possa desenvolver ações de preservação e revitalização das matas em torno de rios, lagos e nascentes (OLIVEIRA, 2009).

Entende-se por nascente ou olho d' água, o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea (CONAMA, 2002). As nascentes abastecem os riachos, córregos e cursos d'água que por sua vez abastecem os rios. Se não houver a proteção das nascentes, menor será a vazão de água disponível, os cursos d'água podem secar e a qualidade das águas será prejudicada, afetando todos os seres vivos que dependem dela para sobreviver (SEMA, 2014).

É necessária uma avaliação das condições ambientais das matas ciliares e nascentes de várias regiões do Brasil, visando à recuperação e preservação destas áreas. E isto pode ser feito através da realização de um diagnóstico ambiental. Segundo SÁNCHEZ (2006), um diagnóstico ambiental é a descrição das condições ambientais encontradas em determinada área no momento presente. Descrição e análise da situação atual de uma área de estudo feita por meio de levantamentos de componentes e processos do meio ambiente físico, biótico e antrópico e de suas interações.

Avaliar os aspectos e impactos ambientais visa principalmente identificar as ações humanas e as decorrentes consequências. A avaliação e hierarquização destas ações gerarão subsídios para a definição e elaboração de programas e projetos, focando as ações que precisam ser monitoradas, mitigadas e ou evitadas. (SCHNEIDER, 2011). Para a realização do diagnóstico ambiental pode-se utilizar o

check list, matriz de interação e rede de interação. Os três são métodos bem sucedidos na identificação de impactos ocorrentes em áreas de nascente.

LOPES et al., (2011) e ABREU & GOMES (2012) utilizaram o *check list*, para a avaliação de impactos ambientais. Enquanto que FONSECA, et al., (2010) e RIZOTTO et al.; (2009) a Matriz de Leopold (1971). Ambos os métodos de avaliação de impactos são confiáveis, pois tornam mais fácil a visualização e a valoração dos impactos sobre os diferentes componentes do ambiente.

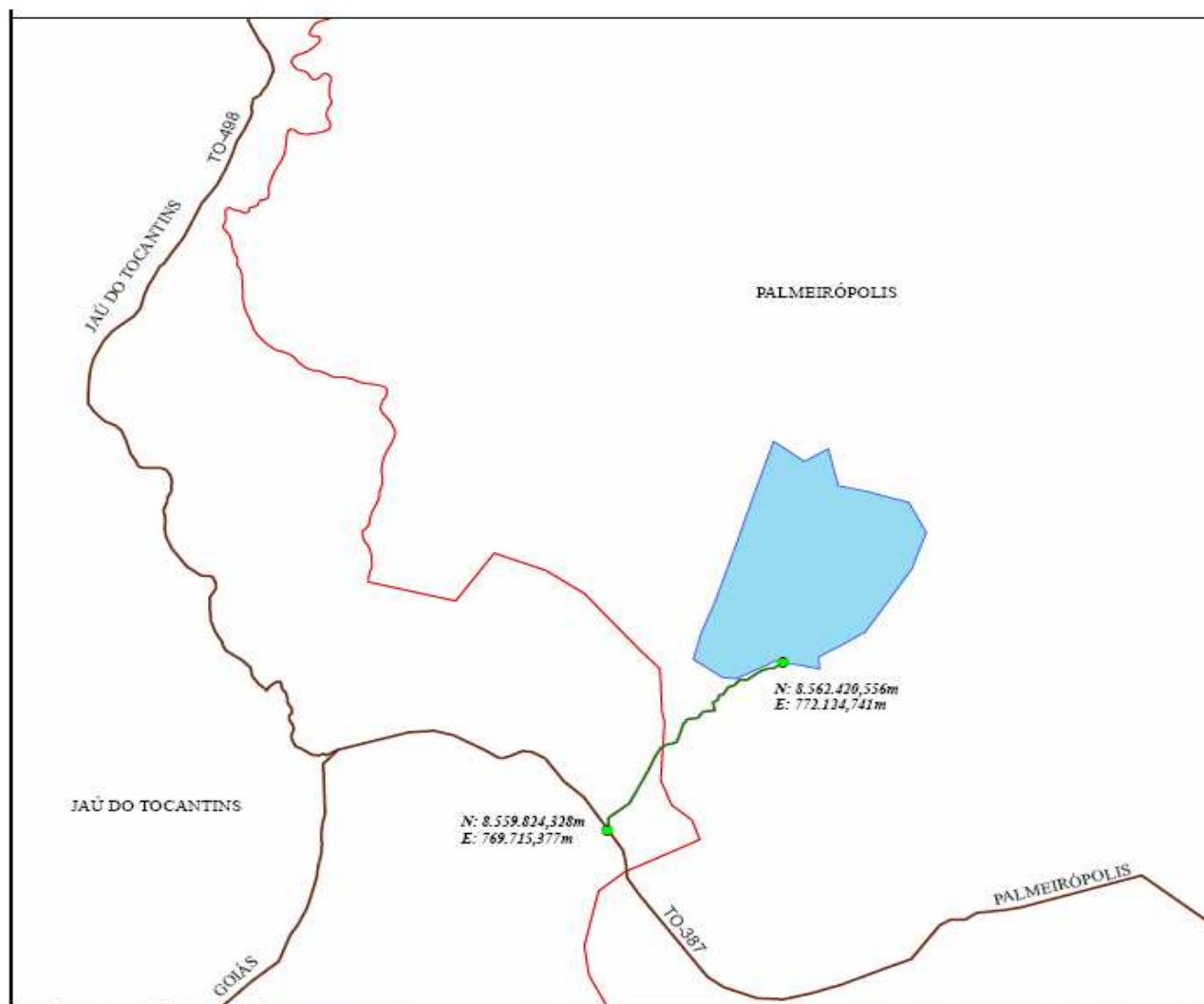
Segundo TOMMASI (1993) o método da matriz de LEOPOLD et al., (1971) permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois envolve aspectos, físicos, biológicos e socioeconômicos. A Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em estudos, procurando associar os impactos de uma determinada ação, com as diversas características ambientais de sua área de influência (MOTA, 2002; MAVROULIDOU, 2006).

Segundo POTRICH (2007), o uso da Matriz de Leopold “permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos em determinado processo, também permite identificar para cada atividade, os efeitos potenciais sobre as variáveis ambientais.” Sendo uma das ferramentas mais utilizadas na elaboração de EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental) no Brasil, permite avaliar impactos associados a quase todos os tipos de projetos e ações desencadeadoras de impactos.

A matriz de interação avalia em uma dimensão, as características existentes e condições do meio ambiente, caracterizadas e incluem os seguintes componentes: características físicas e químicas, condições biológicas, fatores culturais e relações ecológicas. A outra dimensão envolve as ações propostas que podem causar impactos ambientais (SOUZA, 2011). O presente trabalho teve como objetivo a identificação dos impactos ambientais que ocorrem no entorno da nascente do córrego San Rival, na Fazenda Meu Paraíso em Palmeirópolis - Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na propriedade rural fazenda Meu Paraíso, situada a 17 km da cidade de Palmeirópolis, na região sudeste do estado do Tocantins (Figura 1). A fazenda abrange uma área de aproximadamente 178,21 há. A vegetação predominante é o cerrado denso, composto por espécies como: *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae – pau-terra-de-folhas-grandes); *Qualea parviflora* Mart. (Vochysiaceae – pau-terra-de-folhas-pequenas); *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (Fabaceae Mimosoideae – angico-preto); *Caryocar brasiliense* Cambess. (Caryocaraceae – pequi); *Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae Papilionoideae – sucupira-preta); *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae Mimosoideae – faveiro).



Legenda

- Ponto
- └─┘ Estrada Vicinal
- Rodovia
- APR
- Limite Municipal

FIGURA 1: Mapa de localização da área

A área de preservação permanente é um raio de 50 m, abrangendo 0,79 ha, delimitada na figura 2.



Fonte: Google Earth, 2015.

FIGURA 2: Vista da área da nascente do córrego San Rival ,Fazenda Meu Paraíso- Palmeirópolis -TO ,em 2011.

Coleta de dados

A coleta dos dados necessários foi realizada através de visita técnica na propriedade, mais precisamente na nascente do córrego, no mês de março de 2015 onde coletou-se dados referentes ao solo, à vegetação remanescente e demais condições inerentes ao diagnóstico ambiental (presença de serapilheira, fezes de animais silvestres, sementes, entre outros). Os dados foram coletados nas margens da nascente e no raio de 50 m (APP).



FIGURA 3: Margem da nascente do córrego San Rival, Palmeirópolis-TO.

Fonte: Autores

Os equipamentos utilizados para coleta de dados foram: trena para medição das distâncias ao entorno da nascente, Gpsmaps60CSx utilizado na coleta das coordenadas geográficas do local, câmera fotográfica para registro de imagens da vegetação, solo e demais condições encontradas na área, prancheta, caderno e caneta para anotação de dados relevantes e inerentes a área.

Área de influência

Á área de influencia diretamente afetada pelos impactos foi delimitada levando-se em consideração a Lei 12.651 de 12 de maio de 2012, que estabelece para áreas de nascentes e olho d' água um raio mínimo de 50 m. A coordenada do ponto inicial da nascente foi coletada em um GPS para facilitar a visualização da área em imagens de satélites (GOOGLE EARTH 2015).

Listagem de controle

Após a identificação prévia dos impactos, foi realizada a listagem de controle (*check list*) onde foi feito anotações e registros fotográficos de todos os impactos encontrados na área da nascente e na área de influência.

Análise e classificação dos impactos encontrados

A análise e classificação dos impactos encontrados foram realizadas a partir da identificação, seguida de uma valoração (quantitativa e qualitativa) e uma posterior interpretação dos prováveis impactos ambientais. Esta interpretação foi feita para os meios físico, biótico e antrópico, sendo identificados e justificados os

horizontes de tempo considerados. Os impactos que foram avaliados na área de estudo, e na área de influência, qualificados de acordo com o quadro 1:

QUADRO 1: Critérios de qualificações dos impactos ambientais

Critério	Impacto	Descrição
Valor	Positivo	Quando uma ação causa uma melhoria da qualidade do parâmetro.
	Negativo	Quando uma ação causa dano à qualidade do parâmetro.
Ordem	Direto	Resultado de uma simples relação de causa e efeito.
	Indireto	Resultado é uma ação secundária em relação à ação.
Espacial	Local	Quando a ação circunscreve-se ao próprio local e suas imediações
	Regional	O efeito se propaga por uma área além das imediações do local
	Estratégico	O componente é afetado coletivo, nacional ou internacionalmente
Temporal	Curto prazo	O efeito surge num curto prazo.
	Médio Prazo	O efeito se manifesta no médio prazo.
	Longo prazo	O efeito se manifesta no longo prazo.
Dinâmica	Temporário	O efeito permanece por um tempo determinado.
	Cíclico	O efeito se faz sentir em determinados períodos.
	Permanente	Executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num.
Plástica	Reversível	A ação cessada, o meio ambiente retorna às condições originais
	Irreversível	Quando cessada a ação, o meio ambiente não retoma as suas condições originais, pelo menos num espaço de tempo aceitável pelo homem.

Fonte: KAERCHER et al (2013)

Rede de interação

Para melhor visualização dos impactos ocorridos na área de estudo, elaborou-se uma rede de interação desses impactos que ocorrem na área.

Montagem da Matriz

A matriz utilizada foi derivada de LEOPOLD et al. (1971) e adaptada por TOMMASI (1993), através desta foi possível fazer uma análise macroscópica de todos os impactos ambientais que ocorrem na área, pode-se ainda identificar

quais impactos de maior influência sobre um determinado meio (físico, biótico e antrópico) analisado.

O princípio básico da Matriz de Leopold et al., consiste em, descrever todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para poder ponderar a magnitude e a importância de cada impacto (COSTA, 2005).

Para a montagem de uma matriz é necessário saber como e o que se considerar na área para que ocorra a interação corretamente.

Segundo TOMMASI (1993), para utilizar a matriz de Leopold, é preciso seguir o seguinte roteiro:

1. Identificar todas as ações que foram desenvolvidas na área da nascente;
2. Identificar todas as características ambientais, que estão sendo afetadas;
3. Marcar todos os quadrados correspondentes às interações efetivas;
4. Dividir cada quadrado em que ocorra a interação (conforme a 1 e 3), em duas metades por um traço transversal;
5. Na metade superior esquerda, indica a magnitude da ação, ou seja, a extensão daquele tipo de ação sobre a característica ambiental. Na metade inferior direita, indicar a importância da ação, sua significância, ou seja, o valor que damos ao efeito da ação do projeto sobre a característica ambiental considerada (Figura 4).

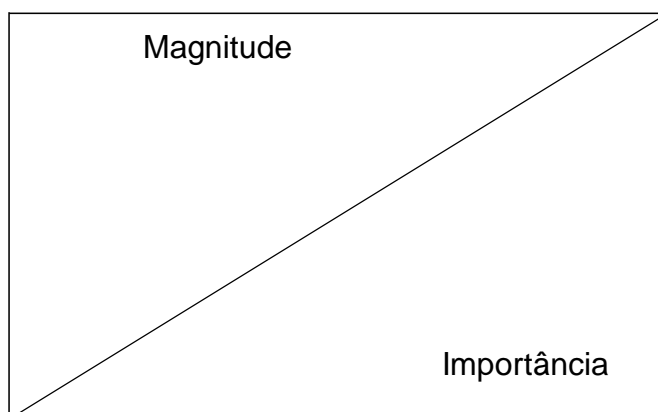


FIGURA 4: Representação da matriz de interação
Fonte: TOMMASI (1993).

Inicialmente foram identificadas e classificadas as atividades potencialmente geradoras de impacto. Em seguida, cada cruzamento proposto pela matriz foi ponderado quanto à magnitude e importância.

Medidas Mitigadoras

Segundo o IBAMA (2004) as medidas podem ser:

Medida Mitigadora Preventiva: consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

Medida Mitigadora Corretiva: consiste em uma medida que visa restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, através de ações de controle ou da eliminação/controle do fato gerador do impacto.

Medida Mitigadora Compensatória: consiste em uma medida que procura

repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.

Medida Potencializadora: consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação dos impactos

O quadro 2 apresenta a classificação desses impactos ambientais, observados na nascente do córrego San Rival, Palmeirópolis-TO.

QUADRO 2: Classificação dos impactos observados na área da nascente

Impactos Encontrados	Classificação					
	Valor	Ordem	Espaço	Tempo	Dinâmica	Plástica
	P ⁺ , N ⁻	D, IN	L, R, E	CP, MP, LP	T, C, PM	RV, IR
Retirada da cobertura vegetal	N	D	L	CP	PM	RV
Assoreamento da nascente	N	IN	L	MP	PM	RV
Erosão laminar	N	IN	L	CP	PM	RV
Abertura de clareiras	N	D	L	CP	PM	RV
Modificação no fluxo da nascente	N	IN	L	MP	T	RV

Legenda: Positivo (P), Negativo (N), Direto (D), Indireto (IN), Local (L), Regional (R), Estratégico (E), Curto prazo (CP), Médio prazo (MP), Longo prazo (LP), Temporário (T), Cíclico (C), Permanente (PM), Reversível (RV), Irreversível (IR).

Através dessa classificação, observou-se que os impactos encontrados não tiveram nenhum aspecto positivo, já que todos eles não possuem influência positiva, no meio físico e nem no biótico. A maior parte dos impactos encontrados são indiretos, ou seja, originam-se de um impacto primário ou direto ou seja, a retirada da cobertura vegetal, e reversíveis, passíveis de serem modificados, mediante ação antrópica.

Dessa forma, com o manejo adequado da área a maioria desses impactos podem ser revertidos. Essa classificação é muito importante para a montagem da rede e da matriz de interação, já que ela apresenta de forma sucinta a maneira como o impacto se comporta no meio avaliado.

Listagem de controle

O principal método utilizado na identificação de atividades geradoras de impactos é a listagem de controle (*check list*), que apresentam uma relação dos impactos mais relevantes no local (POYRY, 2012), podendo associá-los às características ambientais afetadas e às ações que os provocam. Os impactos encontrados na área são descritos a seguir:

Retirada da cobertura vegetal: é um impacto ambiental de ordem direta, a vegetação nativa foi retirada há alguns anos para a implantação de pastagens, sendo que agora o solo se encontra parcialmente descoberto, como pode ser observado na figura 6. Essa falta de vegetação causa a intensificação dos processos erosivos, assoreamento de nascentes, diminuição da retenção de água das chuvas.

A cobertura vegetal tem papel relevante por atenuar os impactos das gotas de chuva e diminuir a velocidade do escoamento superficial. Sua eficiência em reduzir as perdas de solo por erosão pode ser atribuída principalmente à proteção da superfície do solo, impedindo o impacto direto das gotas de chuva sobre a superfície, diminuindo a desagregação do solo (FROTA & NAPPO, 2012).

A partir da identificação das ações geradoras de impactos encontradas na área, relacionadas com os seus respectivos fatores ambientais através do método check list apresentado, realizou-se a matriz de interação derivada de LEOPOLD et al., (1971), a rede de interação e as medidas mitigadoras.

Assoreamento da nascente: é um impacto ambiental de ordem indireta uma das possíveis causas desse impacto encontrado na área, é o solo descoberto no entorno da nascente, essa ação antecede os processos de carreamento e transporte de materiais orgânicos, inorgânicos e partículas desagregadas do solo, que são drenados até o depósito final nos leitos do curso d'água (figura 5).



Figura 5: Assoreamento na borda da nascente.
Fonte: autores

Segundo VAZ & ORLANDO (2012) o desmatamento de mata ciliar em nascentes além de ocasionar a perda do nível d'água, causa também um aumento na turbidez da água e o assoreamento do corpo hídrico.

Erosão laminar: impacto ambiental de ordem indireta, a erosão laminar é um processo caracterizado pelo deslocamento da camada superficial do solo, o que foi observado na área. Possivelmente ocorreu devido á retirada de cobertura vegetal e também pelo pisoteio de animais na área, com isto as chuvas contribuem para o processo de erosão. Ao alcançar o solo, em grande quantidade, provoca deslizamentos, infiltrações e mudanças na consistência do terreno, ocasionando desta forma, o deslocamento de terra, que caracteriza o impacto citado.

Segundo ARAUJO (2010) a ação antrópica acelera o processo de desgaste e perda do solo, entre os fatores causadores da erosão estão as praticas agrícolas sem o manejo adequado do solo, as culturas e cultivos não adaptados às características dos solos, as queimadas e o desmatamento. “Os riscos de erosão dependem tanto das condições naturais quanto dos modelos de uso da terra”.

Abertura de clareiras: impacto ambiental de ordem direta, que pode ser ocasionada por distúrbios naturais ou antrópicos, na área de estudo verificou-se que as clareiras encontradas nas margens da nascente possivelmente surgiram em decorrência do desmatamento da área que circunda a nascente. Esse processo de retirada da mata ciliar pode ocasionar o surgimento de clareiras, devido à queda de árvores de grande porte nas proximidades da vegetação remanescente (MARTINS, 2007).

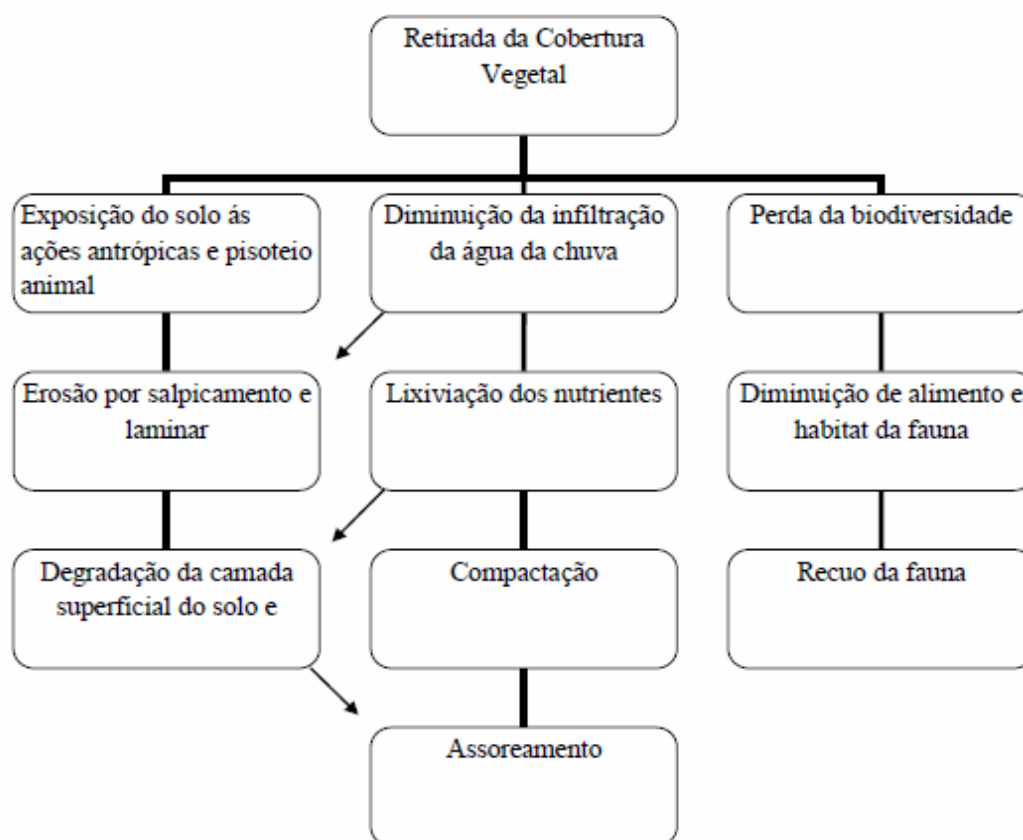
Modificação no fluxo da nascente: impacto ambiental de ordem indireta observou-se na área que uma das prováveis causas na modificação no fluxo da nascente foi deposição de sedimentos em diversos pontos da nascente, isso ocorre por que a nascente se encontra desprotegida, pois a cobertura vegetal ao entorno da mesma foi retirada. A retirada da vegetação original das nascentes vai interferir diretamente na vazão das nascentes, pois a vegetação, por ser diretamente relacionada à permeabilidade dos solos, é determinante para a regularidade do escoamento das nascentes (SIGAM, 2009).

Rede de Interação

Segundo TOMMASI (1993) a importância da rede de interação é que ela permite identificar impactos, de segunda e terceira ordem. A rede de interação é um tipo de método que permite estabelecer a sequência dos impactos ambientais desencadeados por uma ação (atividade) impactante como a retirada da vegetação original.

O modo de representar esta cadeia de impactos pode ser a mais diversa possível, mas comumente são utilizados fluxogramas e gráficos. Pode-se destacar como grande importância desse método a possibilidade de identificar impactos indiretos de segunda, terceira ordem, por meio de uma sequência de efeitos provocados por cada ação dos projetos (ROSSATO, 2013). O desmatamento foi o ponto de partida da rede de interação, que apresentou três níveis de impactos gerados a partir do problema ambiental que deu origem a rede de interação (figura 6).

FIGURA 6: Rede de interação de impactos ambientais que ocorrem na nascente do córrego San Rival



Através da rede de interação foi possível visualizar melhor os efeitos que a retirada da vegetação original causa, não só no meio (físico, biótico) que ocorrem, mas também nos demais meios que estão na área de influência. No meio físico atrelado ao uso do solo notou-se que com o processo de retirada de vegetação e preparo do solo para a implantação de pastagens, gerou impactos diretos e negativos no entorno da nascente, ocasionando assim a compactação do solo, com diminuição na infiltração das águas pluviais, causando o assoreamento e a formação de processos erosivos.

Para o meio biótico, a retirada da cobertura vegetal leva a perda da biodiversidade local, o que causou a diminuição das espécies vegetais, restando assim pouca oferta de alimento e abrigo aos animais, provocando o recuo da fauna local. Dessa forma é necessário desenvolver medidas que visem conter não somente os impactos de primeira ordem, mas também, os demais impactos.

Matriz de Leopold:

A avaliação dos impactos ambientais neste estudo reuniu informações sobre os efeitos das mudanças antrópicas encontradas na área de influência e de estudo, uma vez que toda a vegetação do entorno das margens da nascente foi retirada para implantação de pastagem (figura 7).

Impactos Ambientais	Meio		
	Biótico	Físico	
	Flora e fauna	Água	Solo
Retirada da cobertura vegetal	6 5	8 7	7 6
Assoreamento	7 6	8 6	6 5
Erosão laminar	6 5	8 7	7 6
Abertura de clareiras	4 3	5 5	5 5
Modificação no fluxo da nascente	6 5	8 6	6 5
Média	5,8 4,80	*7,4 *6,2	6,2 5,4

FIGURA 7 : Matriz de interação

*maior média: a maior média encontrada indica sobre qual meio e aspecto, o impacto tem maior efeito, essa média é tirada depois que se somam todas as demais notas presente no meio e divide-se pelo número total de médias.

As maiores médias encontradas foram no meio físico, mais precisamente na água com 7,4 de magnitude e 6,2 de importância, foi encontrado esse valor relativamente alto na magnitude do impacto, porque essa expressa a extensão daquele tipo de ação sobre a característica ambiental. Enquanto que a menor média encontrada foi no meio biótico, na fauna e flora, com 5,8 de Magnitude e 4,80 de importância, esse valor encontrado para importância reflete a sua baixa significância, ou seja, o valor que damos ao efeito desse impacto sobre a característica ambiental considerada não foi considerável.

Através da elaboração e análise da matriz de interação, percebeu-se que o meio mais impactado foi o meio físico, mais especificamente a água da nascente, a variável que apresentou maior média. Isto ocorreu possivelmente devido ao assoreamento do solo descoberto que circunda a nascente e da erosão laminar presente.

A erosão é considerada o principal processo de degradação do solo resultando na redução da produtividade, na transferência de poluentes para cursos d'água, e no assoreamento de nascentes (VAN OOST et al., 2000; FROTA, 2012). Os processos erosivos ocorrem naturalmente, de forma lenta e gradual, mas são intensificados em virtude das ações antrópicas, tais como desmatamentos,

atividades agropecuárias e manejo inadequado do solo (NUNES et al., 2011). O que foi observado na área de estudo, onde a erosão laminar encontrada no entorno da nascente conduz sedimentos para o leito da nascente, ocasionando assim o assoreamento da nascente.

O uso das áreas naturais e do solo para a agricultura, loteamentos, pecuária e construção de hidrelétricas contribuíram para a redução da vegetação original, chegando a muitos casos na ausência da mata ciliar (SILVA et al., 2011). A ausência da mata ciliar faz com que a água da chuva escoe sobre a superfície, não permitindo sua infiltração e armazenamento no lençol freático. Com isso, reduzem-se as nascentes, os córregos, os rios e os riachos (ALVES et al., 2009). Sem a proteção que a mata ciliar confere as margens dos corpos hídricos, a erosão das margens leva solo para dentro do rio, tornando-o turbido.

Após a realização da avaliação ambiental, observou-se que é necessário à elaboração e aplicação de medidas mitigadoras que venham atenuar, os impactos ambientais que degradam a área e que a tornam vulnerável não somente à intempéries do clima, como também a adversidades de origem antrópica oriundas do mau uso do solo.

Medidas mitigadoras propostas

Medidas ambientais mitigadoras destinam-se a minimizar o efeito dos impactos, ou seja, diminuir sua magnitude e/ou importância, no meio físico da área e da qualidade ambiental de sua área de influência direta (ALMEIDA JUNIOR, 2004).

Na área de estudo faz-se necessário à implantação das medidas mitigadoras corretivas, uma vez que a implantação dessas medidas visa controlar e/ou eliminar os fatores geradores de impacto. A área possui uma parte que se encontra degradada e outra parte que se encontra perturbada, dessa forma é necessário à implantação de técnicas mistas que vão recuperar a área que se encontra degradada e potencializar a regeneração natural da área que se encontra perturbada.

As medidas mitigadoras propostas são:

- Isolamento de toda a área para evitar o pisoteio de animais ao entorno da nascente e para proteger a área em que esta ocorrendo a rebrota, para que assim ocorra a regeneração natural em áreas que ainda apresentam resiliência;
- Implantar barreira física, para a contenção do assoreamento que ocorre nas margens da nascente;
- Plantio de espécies nativas na área que se encontra degradada e sem resiliência;
- Realização de um PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas).

CONCLUSÕES

Através da matriz de interação observou-se que o meio mais afetado pelos impactos encontrados, foi o meio físico. A retirada da vegetação primária e a implantação de pastagem na área foram os fatores desencadeadores dos demais impactos ambientais encontrados na área. O aspecto mais afetado no meio físico foi a água da nascente sendo necessário o isolamento da área, para reestabelecimento do fluxo da água e proteção das influências externas.

É necessária a intervenção antrópica com as medidas mitigadoras, para que o processo de degradação seja interrompido e o processo de regeneração natural em partes da nascente seja otimizado, e para que a parte que se encontra degradada seja recuperada.

REFERÊNCIAS

ABREU, E.L.; GOMES, E.R. **Avaliação dos impactos ambientais do uso e ocupação do solo no entorno das nascentes do rio dos matos, localizadas na zona rural do município de Pedro II, Piauí.** 15 p. 2012.

ALMEIDA JÚNIOR, A.G. **Ações mitigadoras de impactos ambientais Rodoanel Mário Covas- Trecho Oeste.** 2004. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil)- Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo.

ALVES, J.N.; OLIVEIRA,S.S.;MOREIRA, W.O.;SOUZA,F.A.; OKUMURA,R.S.; Percepção ambiental das propriedades rurais da comunidade do Cubiteua, capitão poço – PA, 2015. **Revista Educação Ambiental em Ação (on-line)** Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=2009>, acesso em 15 de janeiro de 2015.

ARAUJO, G.H.S., ALMEIDA, J.R. e GUERRA, A.J.T. (2009). **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas.** Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 4ª edição.

BELMIRO, A.; CRISTINA, B.; FELISBERTO, C.; PEREIRA,R.; BATISTA,B.; Área verde benefícios para a humanidade, saúde pública e qualidade de vida. **Revista Educação Ambiental em Ação**, 2013. [on-line] Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1441&class=21>, acesso em 18 de maio de 2015.

BRASIL DAS ÁGUAS, **Importância da água. (on-line).**Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/>. Acesso em 23 de janeiro de 2015.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V. & OLIVEIRA, F.C. **Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais INTERCON, Rio de Janeiro, 2005.**

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **(On-line)**, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em 23 de fevereiro de 2015.

CORREIO BRASILIENSE, **Desmatamento de áreas próximas a nascentes agrava crise hídrica.** (on line), Disponível em: http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2015/03/09/interna_ciencia_saude,474509/desmatamento-de-areas-proximas-a-nascentes-agrava-crise-hidrica.shtml. Acesso em 23 de janeiro de 2015.

DEPARTAMENTO DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Cadernos da mata ciliar, 2009.** nº 1. Disponível em: <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/repositorio/259/documentos/cadNascentes.pdf>, acesso em 13 de fevereiro de 2015.

EMBRAPA **meio ambiente recuperação de áreas degradadas**, 2008. Disponível em : <http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=pesq>. Acesso em : Abril de 2015

FROTA, P.V.; NAPPO, M.E.; Processo erosivo e a retirada da vegetação na bacia hidrográfica do açude Orós – CE. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.4, N.4, p.1472 – 1481. 2012.

KAERCHER, J. A.; SCHENEIDER, R. S.; KLAMT, R.A.; SILVA, W.T.; SCHUMATZ,W.L.; SZARBLEWSKI, M.S.; MACHADO, E.L.; Optimization of biodiesel production for self-consumption: considering its environmental impacts. **Journal of Cleaner Production**, 2013.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. **Geological Survey**, 1971. 13p. (circular 645).

LOPES, F. W. A.; CARVALHO, A.; MAGALHÃES Jr, A.P. Levantamento e avaliação dos impactos ambientais em áreas de uso recreacional das águas na bacia do Alto Rio das Velhas. **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p.177-190 ago. 2011.

MARTINS, S.V.; **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda fácil, 2007, 255p., 21cm. Bibliografia: p.206-218, ISBN 978-85-7601-223-8 . 2007.

MAVROULIDOU M, HUGHES SJ, HELLAWELL EE.; Developing the interaction matrix technique as a tool assessing the impact of traffic on air quality. **Journal of Environmental Management**. 2006.

MOTA, S. & AQUINO, M.D. **Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais**. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais SIBESA, Vitória: 2002.

MUNDO AMBIENTE ENGENHARIA, **Diagnóstico ambiental**, 2009. Disponível em: <http://mundoambiente.eng.br/new/meio-ambiente/diagnostico-ambiental/>. Acesso em : 21 de janeiro de 2015.

NUNES, A. N.; ALMEIDA, A. C.; COELHO, C. O. A. Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal. **Applied Geography**, v.31. p. 687-699, 2011

OLIVEIRA, F.; Avaliação de diferentes métodos de regeneração na recuperação de nascentes. 2009. 85p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Inconfidentes, 2009. **Revista cafeicultura**. Os 50 maiores produtores de café. 2012.

PADOVESI-FONSECA,C.; CORRÊA,A.G.; LEITE, G.F.M.; JOVELI,J.; COSTA,L.S.;PEREIRA,S.T.; Diagnóstico da sub-bacia do ribeirão Mestre d' Armas por meio de dois métodos de avaliação ambiental rápida, Distrito Federal, Brasil Central. **Ambi-Água**, Taubaté, v.5, n.1, p. 43-56, 2010.

POYRY Tecnologia Ltda. **Estudo de impacto Ambiental** – EIA Industrial Volume iii Avaliação de impactos. Klabin - papel e celulose Projeto puma – PR. 133P. 2012. **(On-line)**. Disponível em:< <http://www.klabin.com.br/mediabase/RIMA-relatorio-impacto-ambiental.pdf>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2015.

POTRICH, A. L.; TEIXEIRA, C.E. & FINOTTI, A.R. Avaliação de impactos ambientais como ferramenta de gestão ambiental aplicada aos resíduos sólidos do setor de pintura de uma indústria automotiva. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, Vol. 3, n. 3, p. 162-175, 2007.

REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S.; HOMMA A. K. O. Modernização da Agricultura nos municípios do Nordeste Paraense: determinantes e Hierarquização no ano de 2006. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 209-231, 2011.

RIZZOTO, D.; DA ROSA,F.; DAL-BERT,I.R.; GANZALA, R.; PELOSO,W.; ONOFRE, S.B.; **Uso e ocupação do solo na área de preservação permanente da Microbacia do rio Tigre município de VERÊ – PR**. 2009. 18p.

ROSSATO, M.V. **Avaliação de Impactos Ambientais. Material da disciplina Valoração Econômica de Bens Públicos e Avaliação de Impactos Ambientais – PPGA, UFSM, Santa Maria**. 2013.

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

SANTOS, A. S. **Diagnóstico socioambiental e identificação dos impactos ambientais ao longo do Rio Araçagi-PB**. João Pessoa, 2009. 144p. Disponível em <http://btd.d.biblioteca.ufpb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=585>, Acesso em 23 de fevereiro de 2015.

SCNHEIDER, V.E.; PERESIN, D.; CASTILHOS, C. A. ; FETTER, D. S. . Proposta metodológica para avaliação das ações antrópicas impactantes aplicada a elaboração de planos ambientais municipais. In: 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, Porto Alegre.

SEMA - Secretaria do meio ambiente, Projeto de georreferenciamento e diagnóstico das nascentes do município de Sorocaba. 2014. **(on-line)**. Disponível em: < <http://www.meioambientesorocaba.com.br/Pagina.aspx?pg=17>>. Acesso em 14 de março de 2015.

SIGAM, **Cadernos da Mata Ciliar** / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - N 1 (2009)--São Paulo : SMA, 2009 v. : il. ; Reprodução de: Preservação e recuperação das nascentes de água e de vida / Redação Rinaldo de Oliveira Calheiros ...[et al.]. -- 2.ed. -- São Paulo : SMA, 2006.

SILVA, T. C.; RAMOS, M. A.; ALVAREZ, I. A.; KIILL, L. H. P.; ALBUQUERQUE, U. P. Representações dos proprietários e funcionários de fazendas sobre as mudanças e conservação da vegetação ciliar às margens do rio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 11, n. 2, p. 279–285, 2011.

SOLUTIONS 3 M. A importância da água no brasil e no mundo. (on-line). Disponível em: http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/Aqualar/Home/SaibaMais/ImportAgua/. Acesso em 23 de fevereiro de 2015.

SOUSA, R.N.; VEIGA, M.M.; MEECH, J.; JANIS, J.; SOUSA, A.; **A simplified matrix of environmental impacts to support an intervention program in a small-scale mining site. Journal of Cleaner Production**, Vol. 19,19, p.580-587, 2011.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993.

VAN OOST, K.; GOVERS, G.; DESMET, P. **Evaluating the effects of changes in landscape structure on soil erosion by water and tillage. Landscape Ecology**, v.15, p.577-589, 2000.

VAZ, L.; ORLANDO, P.K.; **Importância das matas ciliares para manutenção da qualidade das águas de nascentes: diagnóstico do ribeirão Vai-Vem de IPAMERI-GO**. 2012. 20p.

WWF (World Wide Fund for Nature), **natureza brasileira questões ambientais e mata ciliar**.