

**FESURV – UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PLANO DE RECUPERAÇÃO DE
UMA NASCENTE**

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CRUVINEL
(Engenheiro Ambiental)

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2011**

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CRUVINEL

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PLANO DE RECUPERAÇÃO DE
UMA NASCENTE**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade
de Rio Verde, como parte das exigências da
Faculdade de Engenharia Ambiental, para
obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

**RIO VERDE
GOIÁS – BRASIL**

2011

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CRUVINEL

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PLANO DE RECUPERAÇÃO DE
UMA NASCENTE**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

APROVADO: 14 de dezembro de 2011

Prof. Dr. Eduardo Garcia Frassetto
(Membro convidado)

Prof^ª. MSc. Laura Bonifacio Guimarães
(Membro convidado)

Prof^ª. MSc. Adenilza Borges do Carmo
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Cleusa Helena Cruvinel e Oriovaldo Francisco de Oliveira, pelo carinho, apoio e incentivo.

A minha avó, Luíza Rita Cruvinel, pela dedicação, amor e estímulo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pelo apoio e por me ensinar os valores que fazem um verdadeiro cidadão.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma com a minha felicidade e com a realização deste sonho, meus sinceros agradecimentos.

“Não se preocupe não tenha pressa. O que é seu, encontrará um caminho para chegar até você. Deus não demora, ele capricha.”

Caio F. Abreu

BIOGRAFIA

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA CRUVINEL, filho de Oriovaldo Francisco de Oliveira e Cleusa Helena Cruvinel, nasceu no dia 18 de março de 1988, em Rio Verde, Goiás. Em janeiro de 2007, ingressou no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de Rio Verde, graduando-se em dezembro de 2011.

Diagnóstico ambiental e plano de recuperação de uma nascente

Carlos Eduardo de Oliveira Cruvinel

Resumo: Este trabalho tem como objetivo a realização de um projeto de adequação ambiental e restauração de uma nascente em uma propriedade rural. Durante a pesquisa, foram identificadas as irregularidades que impedem o desenvolvimento da área e tomadas as providências necessárias para a melhoria do ambiente e sua manutenção. Recuperar ou proteger uma nascente é de extrema importância para o fornecimento de água potável e o trabalho de recuperação e/ou proteção é um processo lento, ou seja, é um investimento de médio e longo prazo.

Palavras-chave: Área de preservação permanente, restauração, propriedade rural

Environmental diagnosis and recovery plan for a spring

Abstract: This work aims at the realization of a project environmental compliance and restoration of a spring on a farm. During the study, we identified the deficiencies that prevent the development of the area and taken steps to improve the environment and its maintenance. Recover or protect a source is extremely important for the supply of drinking water and repair work and / or protection is a slow process, is an investment medium and long term.

Key words: area of preservation, restoration, rural property

INTRODUÇÃO

As nascentes surgem na superfície do solo, através do aparecimento dos lençóis freáticos, que acumulam água, dando origem às represas ou cursos d'água, conhecidos como ribeirões e rios que fornecem água de qualidade de forma contínua. Esses mananciais estão localizados próximo ao local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando a distribuição, sem custos de energia.

A vazão das nascentes pode ser classificada como: *perenes* (de fluxo contínuo), *temporárias* (de fluxo apenas na estação chuvosa) e *efêmeras* (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) e da variação do tempo que ocorre ao longo do ano.

As nascentes ainda podem ser classificadas como nascente de encosta e nascente difusa. A primeira ocorre principalmente em regiões montanhosas e o seu fluxo de água ocorre apenas em um ponto do terreno; já a segunda ocorre com maior frequência nos brejos e nas partes mais baixas do terreno, promovendo encharcamento do solo, causando o surgimento de várias outras nascentes pequenas espalhadas pela localidade.

As nascentes são indispensáveis para a concepção e sustentabilidade dos rios e controle de erosão do solo, sendo capaz de minimizar a contaminação química e biológica, além das perdas de água que podem ocorrer através da evaporação e consumo pelas plantas entretanto, com a deterioração das nascentes, o percurso da água pode ser prejudicado, comprometendo as propriedades rurais, pois a função da vegetação é armazenar a água da chuva, que é sugada pela terra. Esta água se deposita nos lençóis freáticos, liberando nas nascentes e olhos d'água; contudo, nas áreas de pastagens ou sem cobertura vegetal acontece o contrário, ou seja, a água passa rapidamente para as calhas dos rios, carreando grande quantidade de sedimentos, colaborando para o assoreamento, aumentando as enchentes nas épocas chuvosas diminuindo o volume das nascentes ou até sua extinção nos meses de estiagem. Dessa forma se não houver a proteção das nascentes, a vazão de água disponível será menor e os cursos d'água podem secar, prejudicando a qualidade das águas, afetando todos os seres vivos que dependem dela para sobreviver.

É importante ressaltar que um rio pode ter mais de uma nascente, e as nascentes podem estar em terras públicas (Estado ou Prefeitura Municipal) ou em áreas particulares (fazenda, sítio), sendo assim o proprietário da área deve ser consultado sobre o desenvolvimento de qualquer ação no local e o consentimento deve ser formalizado.

Existe a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que instituiu no Código Florestal, a determinação de que as áreas no entorno das nascentes sejam de Preservação Permanente (APP), com a dimensão de um raio de, no mínimo, 50 (cinquenta) metros de largura. Esta determinação se aplica a todas as nascentes, independentemente de sua posição topográfica. Qualquer intervenção nesse tipo de local requer autorização de órgãos estaduais como o DEPRN (Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais). Mesmo que seja para melhorar, recuperar ou preservar a área, o proprietário precisa estar autorizado. Caso contrário, ele corre o risco de ser penalizado pela Lei.

É necessário a realização de um diagnóstico ambiental antes do plano de adequação ser desenvolvido. Esse procedimento tem o objetivo de diagnosticar as regularidades e irregularidades ambientais de uma propriedade rural, apresentando informações como: os cursos d'água mais próximos, a bacia hidrográfica, cobertura vegetal, áreas de preservação e/ou conservação próximas, atividades desenvolvidas, além de apresentar a qualidade da água e do ar, permitindo em seguida a prática de um plano de recuperação em uma nascente que esteja em estado de degradação.

Tendo em vista a problemática ambiental da água, este trabalho procurou desenvolver um diagnóstico ambiental e um plano de recuperação para possibilitar a adequação ambiental e restauração de uma nascente em uma propriedade rural. Para isso, foram adotadas algumas medidas de proteção do solo e da vegetação que englobam desde a eliminação das práticas de queimadas até o enriquecimento das matas nativas, além de conscientizar os proprietários da importância de preservar a nascente. Enfim, não existe a composição ideal, e sim aquela mais adequada para cada situação específica de preservação e/ou recuperação.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A nascente pesquisada encontra-se a 23 km da cidade de Rio Verde - Goiás, situada na Fazenda São Tomás, próxima ao afluente do Rio São Tomás, no Planalto Central Brasileiro, entre chapadas, planaltos, depressões e vales. Há bastante variação de relevo no território goiano, onde ocorrem terrenos cristalinos sedimentares antigos, áreas de planaltos bastante trabalhadas pela erosão, bem como chapadas, apresentando características físicas de contrastes marcantes e beleza singular. A região apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude (S) - 17° 47' 53''; longitude (W) - 51° 55' 53'', onde a topografia é plana, levemente ondulada com 5% de declividade, com altitude média de 748m, e o clima apresenta duas estações bem definidas: uma seca (de maio a outubro) e outra chuvosa (novembro a abril). A temperatura média anual varia entre 20°C e 35°C. A vegetação é constituída de cerrado e matas residuais e o solo é do tipo latossolo, vermelho escuro com texturas argilosa e areno-argilosa.



FIGURA 01 – Imagem aérea da área da nascente estudada. Rio Verde, Goiás, Brasil, 2011.

Metodologia

Para a realização do diagnóstico ambiental da área de estudo, foram realizadas visitas para a realização de uma lista das condições ambientais existentes. Além disso, foram feitas entrevistas com o proprietário do imóvel e com vizinhos, com objetivo de conhecer o histórico de uso e ocupação do solo.

A metodologia utilizada para a avaliação da qualidade ambiental da nascente foi obtida a partir da avaliação do grau de conservação da mesma, a vegetação em torno da nascente foi demarcada e medida com uma trena em um raio de cinquenta metros, onde se avaliou a vegetação situada acima, abaixo, à direita e à esquerda representada pela área de preservação permanente, conforme estabelecido pela Lei nº. 4.771, de 1965, que institui o Código Florestal Brasileiro. Diante dessa análise, a nascente foi classificada em duas categorias de conservação:

- Perturbadas, quando não apresentavam 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas apresentavam bom estado de conservação.
- Degradadas, quando se encontravam com alto grau de perturbação, muito pouco vegetadas, solo compactado, com presença de processos erosivos, resíduos sólidos, esgotos domésticos ou industriais, lixos e entulhos e em locais edificadas com construções consolidadas.

A análise da área foi realizada nos meses de agosto a novembro de 2011.

Escolha das espécies para a restauração da área

Foram realizados levantamentos florísticos da vegetação nativa existente na área de estudo e em remanescentes florestais próximos. As espécies encontradas na área são: *Ficus* sp, *Alibertia sessilis*, *Inga edulis*, *Trichilla catiguá*, *Tabebuia Alba*, *Crecopia* sp, *Copaifera longsdorffii*, *Croton urucurana*. De acordo com as espécies encontradas na área, podemos observar que são espécies características da fisionomia cerrado, sentido restrito, cerrado e de mata ciliar. Portanto, as espécies selecionadas para o plantio na área a ser recomposta serão da mesma categoria dessa fisionomia.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A nascente encontra-se perturbada, ou seja, não possui os cinquenta metros de vegetação em seu entorno, possui plantações anuais próximos à borda (menos de vinte metros), invasões de espécies exóticas como a *Brachiaria decumbens* e início de processo erosivo. Além disso, há a presença de animais domésticos que utilizam a nascente para beber água.

A nascente estudada possui a característica difusa por apresentar em sua área vários olhos d'água que escoam para um ponto central. Esse tipo de nascente é considerada mais vulnerável à ação humana, principalmente, ao pisoteio de animais domésticos como o gado. O pisoteio do gado, em áreas úmidas, causa processos erosivos e de compactação do terreno, o que provoca diminuição da taxa de infiltração da água no solo isso pode levar ao déficit na recarga dos aquíferos que alimentam fontes perenes, ao rebaixamento no nível freático e a redução da vazão das nascentes (AGUIAR; CAMARGO, 2004). A compactação do solo pode descaracterizar completamente a estrutura das comunidades vegetais dessas áreas úmidas.

Portanto, apesar de ter sido caracterizada como apenas perturbada, podemos inferir que, se medidas de recuperação e conservação não forem realizadas, é possível que, num período curto, a situação dessa nascente possa passar de perturbada para degradada.



FIGURA 02 – Imagem da área úmida da nascente estudada. Rio Verde, Goiás, Brasil, 2011.



FIGURA 03 – Imagem da área seca da nascente estudada. Rio Verde, Goiás, Brasil, 2011.

RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS PARA RECUPERAÇÃO DA NASCENTE

Isolamento da área e retirada das perturbações ambientais

Uma das primeiras medidas a serem adotadas para a restauração de uma nascente é o isolamento da área. Para o isolamento, foram determinados cinquenta metros, a partir da

nascente. No caso da nascente difusa é necessário determinar onde começa a área úmida. escrever aqui a metragem da nascente

Portanto, a área da nascente em um raio de 50 m é, exclusivamente, uma área de preservação permanente, sendo proibido fazer qualquer tipo de uso dessa área. A demarcação é para evitar, por exemplo, que a nascente fique sujeita à erosão e que as atividades agrícolas de preparo do solo, adubação, plantio, cultivos, colheita e transporte dos produtos levem trabalhadores, máquinas e animais de tração para o local, contaminando fisicamente, biológico e quimicamente a água.

A contaminação pelas fezes dos animais pode provocar o aumento da matéria orgânica na água, o que acarretaria o desenvolvimento exagerado de algas bem como a contaminação por organismos patogênicos que infestam os animais e podem atingir o homem.

Além dessas recomendações, é necessária a realização de manejo das espécies exóticas encontradas na parte úmida da nascente (Figura 2).

Técnica recomendada para a restauração da nascente

As espécies recomendadas (Anexo1) para a recomposição da área desnuda da nascente foram selecionadas de acordo com o levantamento florístico e o diagnóstico ambiental realizados na área.

A área seca (Figura 3) a ser recomposta equivale a um raio de 25m². Essa área está ocupada por pastagem antiga (*Brachiaria decumbens*), portanto, a recomendação é o plantio de mudas de cerrado sentido restrito nessa área (Anexo 1).

Já a área úmida (Figura 2) encontra-se com a borda invadida por espécies exóticas. Mas com potencial de regeneração natural, sendo necessárias apenas técnicas para acelerar a regeneração natural. Par isso, é feito o controle das espécies invasoras que podem afetar os ciclos biogeoquímicos, o regime de fogo, o crescimento e a sobrevivência das espécies nativas, a eliminação dos processos erosivos através de curvas de níveis e a eliminação de incêndios.

Plantio e manutenção da área seca

a) *Preparo do terreno* – retirar as espécies invasoras do terreno,

b) *Combate às formigas* - devem-se eliminar os olheiros das formigas, pois desfolham e matam as mudas,

c) *Abertura e marcação das covas* - as covas de plantio deverão ser marcadas e abertas em linha à distância de 3 m uma da outra; entre as covas, a distância poderá ser de 2 em 2 metros,

d) *Adubação* - é realizada nas covas, pode ser orgânica, empregando 6 litros de esterco de curral curtido, ou 3 litros de esterco curtido de galinha, por cova.

e) *Distribuição das espécies de árvores na área* - devemos procurar imitar o modo como as árvores crescem na natureza, primeiramente nascem às espécies que precisam de luz para germinar e que crescem rápido, chamadas pioneiras; depois aparecem as espécies que precisam da sombra das outras árvores para crescer, chamadas secundárias. Portanto, no plantio devemos colocar uma linha com as pioneiras e uma linha de espécies secundárias que irão crescer devagar na sombra das primeiras.

f) A manutenção da área plantada deve ser mantida até que as espécies estejam estabelecidas. As mudas devem ser plantadas no início do período chuvoso; o combate de formigas deve ser contínuo, pelo menos durante o primeiro ano, assim como a reposição das mudas que não sobreviverem e o controle de espécies invasoras e a adubação.

CONCLUSÕES

1. A nascente foi caracterizada como difusa e sua situação ambiental como perturbada.

2. As técnicas recomendadas para a restauração da nascente na área seca é o plantio de mudas e para a área úmida a técnica de condução da regeneração natural.

3. Sugerimos realizações de trabalhos sobre plantas exóticas nas APP.

LITERATURA CITADA

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado: Ecologia e Caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa cerrados, v 1, p. 44-53, 2004.

ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. **Adequação Ambiental De Propriedades Rurais Recuperação de Áreas Degradadas Restauração de Matas Ciliares**. Piracicaba, 2006.

BRASIL. LEI Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acessado em 30/10/2011.

CALHEIROS, R. O. et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes**. 1. ed. Piracicaba SP, 2004.

CRUZ, J. E.; GALLI, M. A.; MIRANDA, J. S.; REIS, J. E.; SILVA FILHO, J. I.; DIAS, R. L.; WHITAKER, S. R. F.; **Projeto Ribeirão da Cachoeira em Espírito Santo do Pinhal – SP**. Rev. Ecosistema, Vol. 27, n.1, 2002.

FERRIS, V. **Caracterização e proposta de adequação ambiental das nascentes da propriedade rural Cabeceira Sol e Ouro no município de Medianeira – Paraná**. Trabalho Final de Graduação da Faculdade Dinâmica de Cataratas – UDC: Foz do Iguaçu – PR, 2009.

FIGUEIREDO, M. A. G.; SANTOS R. C.; OLIVEIRA JR, C.; PEDRAS, H. T. A. **Proposta de um Plano de Recuperação da Mata Ciliar do Rio Sapucaí**. Enciclopédia Biosfera, N.02, 2006.

GOOGLE, M. **Google maps Rio Verde Goiás**. 2011. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?um=1&hl=pt-BR&gbv=2&biw=1366&bih=610&q=google+maps+rio+verde+goias&gs_upl=2480154601015632116114101818101452145214-11110&ie=UTF-8&hq=&hnear=0x9361db6fc1983247:0x20ac303058298587,Rio+Verde+-+GO&gl=br&ei=vk_aTpn_NsiNgwem9JXqDA&sa=X&oi=geocode_result&ct=image&resnum=1&ved=0CCsQ8gEwAA> Acesso dia: 30/10/2011

JUNIOR SANTOS, W. R.; GOMES, I. M. S.; SILVA, K. A. S.; **Diagnósticos das nascentes urbanas de Caldas Novas-GO, da bacia hidrográfica do Rio Pirapitinga, como subsídio para recuperação ambiental**. Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade, Taubaté, Brasil, 09-11 dezembro 2009, IPABHi, p. 233-238.

SILVA,V. **Programas de recuperação ambiental do GDF.** Instituto Brasília Ambiental. Superintendência de Gestão de Áreas Protegidas. 2010. Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/sites/400/406/00002067.pdf>> Acesso dia: 30/10/2011.

TABUTI, Y.; MENDONÇA, A. L. F.; CRISPINO, R. L. **A recuperação de áreas degradadas: ação individual em propriedade rural.** Revista da Pós-Graduação: Unifio.

ANEXO

ANEXO 1 - Espécies recomendadas para o plantio na área seca no entorno da nascente

Nome Popular	Nome Científico	Tipo de Vegetação
Amburana	Amburana cearensis	Área seca
Aroeira	Myracrodruon urundeuva	Cerradão e Mata seca
Baru	Dipteryx alata	Cerrado, Cerradão e Área seca
Cedro	Cedrela fissilis	Área seca
Mutamba	Guazuma ulmifolia	Cerrado, Cerradão e Área seca
Tarumã	Vitex megapotamica	Área seca e Pedregosa