



## **Impactos ambientais: antropização na micro bacia lajeado do pardo-RS**

**Angela Maria Mendonça<sup>1</sup>, Genesio Mario da Rosa<sup>2</sup>, Arci Dirceu Wastowski<sup>3</sup>, Marcia Gabriel<sup>4</sup>, Renato Beppler Spohr<sup>5</sup>**

Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Centro de Educação Superior Norte-RS, CÉSNOORS.

(E-mail)<sup>1</sup>: angelam\_mendonca@yahoo.com.br (E-mail)<sup>2</sup>: genesio@ct.ufsm.br (E-mail)<sup>3</sup>: wastowski@smail.ufsm.br (E-mail)<sup>4</sup>: gabriel.marcia@gmail.com (E-mail)<sup>5</sup>: renatospohr@smail.ufsm.br

### **Resumo**

A Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul possui uma imensa riqueza em biodiversidade, tanto de solo quanto de hidrografia. As questões ecológicas e de sustentabilidade, são umas das maiores preocupações mundiais da atualidade, tanto no ponto de vista econômico quanto político, social e cultural. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de diagnosticar, problematizar e indicar uma possível adequação ambiental na micro bacia denominada Lajeado do Pardo, localizado do lado esquerdo da BR 386, entre o Km 35 e o Km 40, em Frederico Westphalen-RS. Os resultados previamente analisados permitiram inferir que a água é inadequada para o consumo humano, devido aos elevados teores de nitrogênio total, esse fato está sendo afirmado através do monitoramento da qualidade da água do Lajeado do Pardo em relação a Legislação atual, foi realizado o levantamento florístico das Áreas de Preservação Permanente, e a contaminação observada, provêm da lixiviação de produtos orgânicos e químicos, utilizados na adubação das lavouras e na criação de suínos na micro bacia.

Palavras-chave: Contaminação ambiental, Uso do solo, Adequação ambiental, Bacia hidrográfica.

Área Temática: Impactos Ambientais

### **Abstract**

*The northwest region of Rio Grande do Sul has a vast wealth of biodiversity, both solo and hydrography. Ecological issues and sustainability are a major concern in the world today, both economically and politically, socially and culturally. Therefore, this study aimed to diagnose, problematize and indicate a possible environmental adjustment in the micro watershed Lajeado called Pardo, located on the left side of the BR 386, between km 35 and km 40, in Frederico Westphalen-RS. Previously analyzed the results allowed to infer that the water is unfit for human consumption due to high levels of total nitrogen, this fact is being asserted by monitoring the water quality of the Pardo Lajeado about current legislation, we present a survey flora of the Permanent Preservation Areas, and the contamination observed, come from the leaching of organic and chemical fertilizers used on crops and the rearing of pigs in the micro watershed.*

*Key words: Environmental contamination, Land use, environmental suitability Basin.*

*Theme Area: Environmental Impacts.*



## 1 Introdução

A Região do Médio Alto Uruguai localizada no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul possui uma imensa biodiversidade em espécies de fauna e flora, decorrente principalmente do relevo e hidrografia da área. Caracteriza-se por um relevo fortemente ondulado e, um grande número de micro bacias, que formam a rede hídrica que contribui com a formação e manutenção da bacia do rio Uruguai.

A principal atividade econômica da região é desenvolvida no meio rural, através da agricultura, segundo Borghetti *et. al.* (2008), é uma região caracterizada por terras férteis e solos com altos índices de produtividade, onde são desenvolvidas as culturas da soja, milho, trigo, cevada e cana-de-açúcar. Essas atividades envolvem no processo produtivo substâncias químicas, para garantir a produtividade, como agrotóxicos (herbicidas, inseticidas, fungicidas) e fertilizantes. Por outro lado, são geradoras de resíduos e poluentes, que em última análise, provocam a contaminação do solo e água.

Considerando que para atividade agrícola é fundamental o uso dos recursos naturais, como solo e água, que são bens de uso comum, a preocupação como a preservação das áreas, que pertencem aos cursos fluviais (Áreas de Preservação Permanente), é de fundamental importância, a fim de manter a estabilidade e qualidade dos recursos hídricos. Assim, o tema sustentabilidade se reveste de importância capital, pois envolve preservação das áreas florestadas, com vegetação nativa (Reserva Legal), áreas de preservação permanente, para a conservação da biodiversidade e manutenção da qualidade de vida, e visa ainda o desenvolvimento sustentável através da adequação da propriedade ao Código Florestal.

O Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 4771/65), diz que a APP é definida como uma área protegida (nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei), coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana. Assim, cabe ressaltar que para APP's, segundo o § 1º, a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social (Lei Nº 477/65).

A utilização intensiva das lavouras e o grande desmatamento que ocorreu durante anos para a utilização agrícola e pecuária, vêm causando grande contaminação ambiental, Braga *et al.* (2002), afirmam ser a poluição uma alteração indesejável nas características físicas, químicas e biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera, que cause ou possa causar prejuízos à saúde, sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais, sendo essas alterações provocadas pelas atividades e intervenções humanas no meio ambiente.

Esse conceito é reforçado por Cerri Neto & Ferreira (2009), onde contextualizam que o artigo 3º da Lei Federal nº. 6.938/81 conceitua além dos termos degradação ambiental e poluição, a figura do poluidor, em seu inciso IV, indicar ser o poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental. Neste sentido, pode-se concluir que as “atividades” a que se refere o conceito de poluição somente podem ser consideradas como “atividades antrópicas”.

Como são pouco conhecidos o destino e os efeitos do transporte das moléculas orgânicas e inorgânicas no solo, os recursos hídricos agem como integradores de processos biogeoquímicos de qualquer região e, quando produtos químicos são introduzidos, os recursos hídricos, sejam eles superficiais, ou subterrâneos, aparecem como destino principal (GOMES, *et al.*, 2004).

Programas de monitoramento ambiental, realizados por meio de estudos de campo bem planejados, são considerados por diversos autores como o melhor procedimento de



avaliação e de minimização da poluição das águas (AZEVEDO *et al.*, 2000; FILIZOLA *et al.*, 2002). Esses estudos podem ser realizados analisando-se diretamente a água e/ou o solo, uma vez que o potencial de contaminação da água superficial e subterrânea por produtos químicos depende da sua mobilidade no solo.

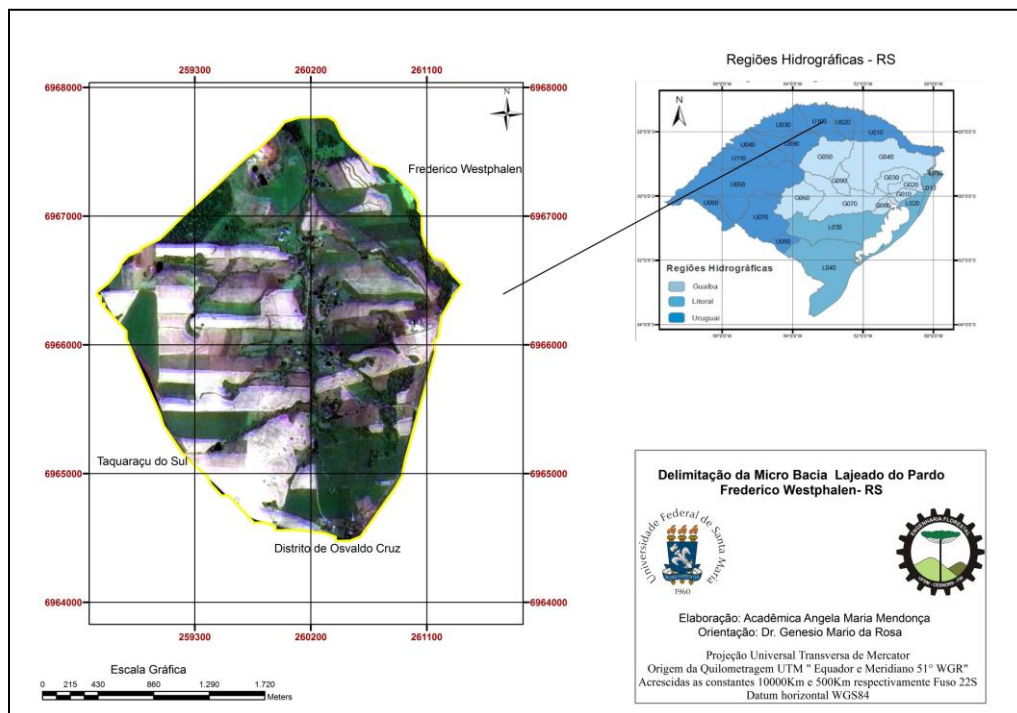
O objetivo deste trabalho foi caracterizar o impacto causado pela ação antrópica na cobertura vegetal em relação a qualidade da água, na micro bacia Lajeado do Pardo, para isso determinou-se os níveis de contaminação de nitrogênio total (NT) e, ainda realizou-se diagnóstico ambiental para avaliar as propriedades rurais focando-se, principalmente, nas áreas de preservação permanente e no uso atual do solo.

## 2 Materiais e Métodos

A área em estudo é denominada Lajeado do Pardo, localizada próximo ao Km 40 da BR386 em Frederico Westphalen-RS. O Lajeado do Pardo tem sua nascente nas coordenadas, latitude 27°25' 43" S, longitude 53°43'25" W e altitude média de 488 m. Na figura 1, é apresentada a delimitação da micro bacia Lajeado do Pardo. Para o monitoramento da qualidade da água do Lajeado foram demarcados, dez pontos de observação, da nascente até o seu encontro com o Lajeado Tunas. Para a delimitação da micro bacia foi utilizada uma imagem do sensor HRC que está a bordo do satélite CBERS 2b. A imagem possui 2,7 metros de resolução espacial com 8 bits, a data de captura desta imagem foi dia 25 de novembro de 2008, acessada pelo site do INPE. Com os dados das coordenadas geográficas que delimitam as áreas levantadas, pode-se estimar a porcentagem de cobertura florestal da micro bacia.

Na micro bacia Lajeado do Pardo por observações visuais foram analisados as condições do uso do solo e realizado o levantamento da vegetação, não foram mensuradas as variáveis dendrométricas altura e diâmetro (dap), uma vez que não era o objetivo do referido estudo, sendo portanto, apenas identificados as espécies presentes.

FIGURA 01: Delimitação da Micro Bacia Lajeado do Pardo, imagem do sensor HRC que está a bordo do satélite CBERS 2b, 25/11/2011.



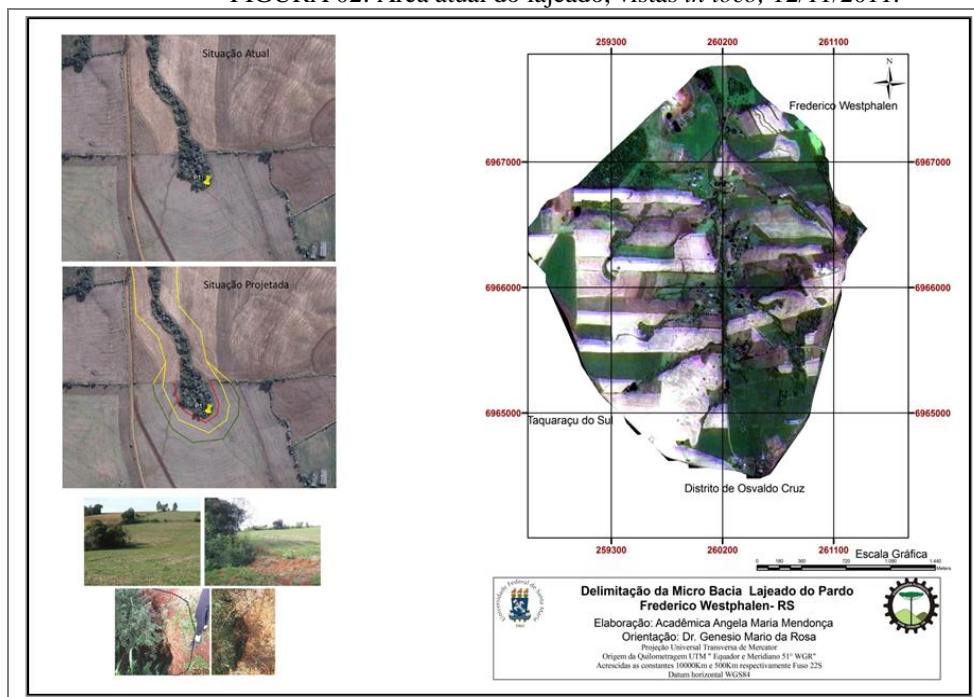


Para a quantificação do nitrogênio presente nas amostras de água foi utilizado o método denominado Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) (YASUHARA e NOKIHARA, 2001).

### 3 Resultados

A Nascente do Lajeado do Pardo esta localizada nas coordenadas UTM latitude  $27^{\circ}25.149'$  S, longitude  $53^{\circ}25.391'$ O. Em observações *in loco*, constatou-se há presença de contaminantes sólidos (plásticos, roupas, vidros) e, pontos de deposição clandestina de lixo. Nas margens do lajeado há o uso intensivo do solo para atividades agrícolas ocorrendo intenso desmatamento da mata ciliar. Nas margens do lajeado (figura 2), constatou-se o uso intensivo do solo para atividades agrícolas e intenso desmatamento da mata ciliar, provocando o deslizamento das margens e o conseqüente extravasamento das águas para além das margens do lajeado, quando da ocorrência de precipitações intensas. Embora haja uma relação natural entre deslizamentos e períodos de alta precipitação pluviométrica, desmatamentos e outras formas de interferência antrópica agravam o desencadeamento de tais fenômenos (SILVEIRA e OKA-FIORI, 2007).

FIGURA 02: Área atual do lajeado, vistas *in loco*, 12/11/2011.



O uso do solo é realizado de forma desordenado com área de lavouras anuais indo até as margens do lajeado, não sendo respeitado o limite legal de 30 metros definido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei N° 4771/65). Silveira e Oka-Fiori (2007), destacam que a cobertura vegetal atua como agente de equilíbrio da paisagem, protegendo o solo contra o impacto direto das gotas de chuva na superfície, pois essa ação ocasiona a desagregação das partículas e compactação do solo; diminuição da capacidade de infiltração da água, levando ao aumento do escoamento superficial; morte dos microorganismos biológicos, que irá influenciar na porosidade e fertilidade do solo. Portanto, a capacidade de proteção exercida pela cobertura vegetal no solo está diretamente relacionada com a dinâmica dos processos morfogenéticos atuantes.



A vegetação arbórea do local que originalmente foi formada pela floresta estacional decidual do Alto Uruguai (RAMBO, 1956), nas últimas décadas em decorrência da expansão das áreas agrícolas e de pecuária, resultou em uma cobertura vegetal remanescente bastante degradada. Por observações de imagens de satélite (figura 1), estima-se que a cobertura vegetal da micro bacia do Lajeado do Pardo é de 13,6 %, inferior á média do estado do Rio Grande do Sul, que segundo o SEMA-RS (2001) de 18,50%. O processo de desmatamento causa redução da infiltração da água no solo e, conseqüentemente, aumenta o escoamento superficial, causando o aporte de grande quantidade de água de precipitação pluvial em direção ao lajeado, em curto espaço de tempo, resultando no avanço da água para além das margens, agravando quando do aumento da vazão, causando a degradação do leito natural do lajeado e seu conseqüente assoreamento (TUCCI, 2002).

Pelo levantamento florístico realizado observa-se que o conjunto de espécies florestais e não florestais existentes no local na sua maioria é composto por espécies exóticas como: plátano (*Platanus acerifolia*), eucalipto (*Eucalyptus sp*), cinamomo (*Melia azedarach*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), amora (*Morus nigra*), gengibre do mato (*Hedychium coronarium*) e algumas nativa como a pitangueira (*Eugenia uniflora*), laranja do mato (*Gymnanthes concolor*), pata de vaca (*Bauhinia forficata*), angico branco (*Albizia niopoides*), taquaruçu (*Chusquea gaudichaudii*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), araucária (*Araucária angustifolia*). As espécies encontradas conferem com as espécies indicadas pela Sudesul (1978), essa atribui que as espécies encontradas são o resultado da substituição das florestas nativas, por cultivos anuais diversos e os resíduos dessa formação, hoje, encontram-se quase que exclusivamente em pequenas extensões de área (RL).

Das determinações de Nitrogênio Total (NTK) feitas na água do Lajeado e apresentadas na tabela 1, para o monitoramento da qualidade da água, observa-se que os limites de NTK, estabelecidos pelo CONAMA 357 (2005), que é de 2,18 mg.L-1, são superiores na maioria dos pontos amostrados. Torna-se evidente que as atividades desenvolvidas próximas as margens do lajeado são potencialmente poluidoras. Fato esse comprovado quando observou-se que após uma precipitação pluvial, os valores de NTK elevaram-se, chegando a ser 4,8 vezes a mais que o recomendado, após esse evento (ponto A1) quando comparado com os valores das coletas realizadas em períodos de estiagem. Uma explicação para estes resultados é a natureza das atividades, que nos pontos onde há suinocultura próxima ao lajeado tem-se incrementos na poluição da água a medida que as chuvas arrastam, através do escoamento superficial, maior quantidade de poluentes para o leito do lajeado, já nos pontos localizados próximo a nascente do lajeado (pontos A1 e A2), apesar de não estarem próximas a pocilgas, estão localizados em áreas de uso intensivo de dejetos suínos como fonte de adubação orgânica para as lavouras. Um agravante nesse processo é a lixiviação do nitrogênio, sendo agente poluindo principalmente em épocas de pouca precipitação (VELOSO, 2010).



TABELA 1. Correlação das análises de Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) com a precipitação.

| Amostra      | A1       | A2       | A3       | A4      | A5      | A6      | A7      | A8      | A9      | A10    | Prec. |
|--------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|
| 17/02/09     | 7,7      | 2,8      | 4,2      | 3,5     | 3,5     | 1,4     | 2,1     | 1,4     | 2,1     | 2,8    | 45,6  |
| 15/05/09     | 5,6      | 1,4      | 4,2      | 8,4     | 6,3     | 4,2     | 3,5     | 3,5     | 9,8     | 4,2    | 134,6 |
| 28/07/09     | 6,4      | 7        | 2,8      | 4,2     | 6,3     | 3,5     | 2,8     | 3,5     | 4,9     | 6,3    | 28,2  |
| 31/08/09     | 10,5     | 6,3      | 5,6      | 2,1     | 2,8     | 1,4     | 3,5     | 2,8     | 2,8     | 2,1    | 0     |
| 25/09/09     | 8,4      | 7        | 5,6      | 4,9     | 3,5     | 4,2     | 4,9     | 6,3     | 3,5     | 5,6    | 12,8  |
| <b>A1</b>    | –        |          |          |         |         |         |         |         |         |        |       |
| <b>A2</b>    | 0,5000   | –        |          |         |         |         |         |         |         |        |       |
| <b>A3</b>    | 0,7520*  | 0,1600   | –        |         |         |         |         |         |         |        |       |
| <b>A4</b>    | -0,7973* | -0,6000  | -0,2300  | –       |         |         |         |         |         |        |       |
| <b>A5</b>    | -0,9040* | -0,2800  | -0,7941* | 0,7041* | –       |         |         |         |         |        |       |
| <b>A6</b>    | -0,6243* | 0,0300   | -0,1800  | 0,7766* | 0,6382* | –       |         |         |         |        |       |
| <b>A7</b>    | 0,2400   | 0,4100   | 0,6447*  | 0,2300  | -0,1800 | 0,5900  | –       |         |         |        |       |
| <b>A8</b>    | 0,0000   | 0,5000   | 0,3500   | 0,2900  | 0,0400  | 0,7655* | 0,9256* | –       |         |        |       |
| <b>A9</b>    | -0,7329* | -0,5300  | -0,3100  | 0,9175* | 0,7987* | 0,6775* | 0,1400  | 0,1600  | –       |        |       |
| <b>A10</b>   | -0,5600  | 0,3900   | -0,4700  | 0,3800  | 0,6107* | 0,8134* | 0,3300  | 0,6538* | 0,2900  | –      |       |
| <b>Prec.</b> | -0,7638* | -0,6033* | -0,3200  | 0,9411* | 0,7883* | 0,6602* | 0,1000  | 0,1200  | 0,9951* | 0,2600 | –     |

\*Correlação de Pearson, significativa á 5% de probabilidade de erro.

Quando correlacionada a avaliação florística do lajeado do Pardo e a contaminação presente no mesmo, pode-se inferir que o grau de contaminação é maior onde existe menos cobertura vegetação ciliar, principalmente nas áreas onde não é respeitada a legislação vigente, em relação as metragem necessárias de cobertura vegetal ao longo do percurso do rio (Lei N° 4771/65), que são necessárias para amenizar a contaminação por escoamento superficial e diminuem a erosão. Sendo assim, é imprescindível a adequação ambiental da microbacia Lajeado do Pardo, para que as propriedades possam cumprir com sua função social e ambiental. Para adequação foram demarcados via imagens de satélite um raio de 50 metros na nascente (figura 2). A escolha do método de recomposição florestal mais adequada para a propriedade, onde está localizada a nascente, é a implantação de reflorestamento adotando plantio consorciado de espécies nativas já adaptadas as condições do ambiente, pois este método é aplicado em áreas de exploração agrícola, utilizadas por mais de dez anos e degradada (CRESTANA *et al.*, 2006). Assim, será cumprida a Instrução Normativa N° 5, de 8 de setembro de 2009, Capítulo VI, onde trata da recuperação de APP e RL, mediante plantio de espécies nativas ou mediante plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies do local.

## 4 Conclusão

Observaram-se o não cumprimento da legislação vigente perante as áreas de preservação permanente e o uso do solo realizado de forma desordenada com a ocorrência de plantações



até as margens do lajeado, demonstram a atuação antrópica na micro bacia Lajeado do Pardo, estando a água contaminada por nitrogênio total.

A lixiviação e o escoamento superficial de produtos orgânicos e químicos utilizados como insumos de produção nas lavouras e na criação de suínos são os agentes de contaminação da água do Lajeado do Pardo.

A necessidade de aplicação da Instrução Normativa N° 5, de 8 de setembro de 2009, e da Lei 4771/65, para a recuperação imediata da mata ciliar que envolve a nascente do Lajeado do Pardo.

## 5 Referências

AZEVEDO, D. A.; LACORTE, S.; VINHAS, T.; VIANA, P.; BARCELÓ, D. **Monitoring of priority pesticides and other organic pollutants in river water from Portugal by gas chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry.** Journal of Chromatography A, v. 79, p. 13-26, 2000.

BORGHETTI, Nadia Rita Boscardin, BORGHETTI, José Roberto, ROSA FILHO, Ernani Francisco da **AQUÍFERO GUARANÍ** Edição on-line 214 Páginas. disponível e, [http://www.oaquiferoguarani.com.br/index\\_02.htm](http://www.oaquiferoguarani.com.br/index_02.htm) acesso em 18/04/2009 as 17hs.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L. de; VERAS JÚNIOR, M. S.; PORTO, M. F. A.; NUCCI, N. L. R.; JULIANO, N M. A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, p. 2 – 6, 2002.

CERRI NETO, M. & FERREIRA, G.C.. **Poluição: incompatibilidades entre conceitos legal e técnico.**, UNESP, Geociências, v. 28, n. 2, p. 165-180, São Paulo. 2009.

CRESTANA.M.S.M., FERRETTI. A.R., FILHO.D. V.T., ÁRBOCZ. G.F., SCHIMIDT. H. A. P., GUARDIA. J. F. C. **Florestas- sistema de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislação.** 2°.ed. Campinas, CATI, 2006.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Instrução Normativa N° 5, de 8 de setembro de 2009.** N°172, quarta-feira, 9 de setembro de 2009.

FILIZOLA, H. F.; FERRACINI, V. L.; SANS, L. M. A.; GOMES, M. A. F.; FERREIRA, C. J. A. **Monitoramento e avaliação do risco de contaminação por pesticidas em água superficial e subterrânea na região de Guairá.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 5, p. 659-667, 2002.

GOMES, E. R. S.; Sampaio, S. C.; CORRÊA, M. M. et al. **Movimento de nitrato proveniente de água residuária em colunas de solos** Eng. Agríc., Jaboticabal, v.24, n.3, p.557-568, set./dez. 2004.

LEI FEDERAL N° 4.771/65, de 15 de Setembro de 1965 disponível em : [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm) acesso dia 10/11/10 as 15:44hs.

LEI FEDERAL N° 6.938/81, de 31 de Agosto de 1981. disponível em : [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm) acesso dia 11/11/10 as 14:00hs.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul.** Ed. Unisinos. 3ed. São Leopoldo-RS 1956.



## 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

SEMA – RS **Inventário Florestal do Rio Grande do Sul 2001** disponível em :  
<http://www.sema.rs.gov.br/> acesso dia 18/04/09 as 15:44hs

SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI. C. **Influências Antrópicas no Remanescente Da Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**, PARANÁ Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v.2, n.1, p. 60-76. 2007

SUDESUL. Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul. **A Vegetação Atual da Região Sul**. Porto Alegre: SUDESUL, 1978.

TUCCI, C. E. M. **Impactos da variabilidade climática e o Uso do solo sobre os recursos hídricos**. In: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – Câmara Temática de Recursos Hídricos, Brasília, 2002, maio.

VELOSO, A. V.; **Avaliação ambiental da produção de suínos em sistema de camas sobrepostas e reaproveitamento dos resíduos como biofertilizante na cultura do milho**. 2010. 50 p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.