

## MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM PROPRIEDADE SUINOCULTORA NO MUNICÍPIO DE TUPANDI/RS

**Débora Magali Hansen, Ana Cristina de Almeida Garcia**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, campus São Leopoldo/RS. Email: debyhansen@gmail.com

### RESUMO

Com o exponencial crescimento populacional, a urbanização o aumento da renda da população existe uma demanda de consumo crescente em todos os setores da economia. Aliado ao crescimento na produção de carne suína está o aumento dos impactos ambientais potenciais, gerados por unidades produtoras de suínos para o abate. Principalmente em função da maioria ocorrer em ambientes confinados. Levando em consideração esse aspecto, o tema desse estudo envolveu a aplicação de ferramentas de gestão ambiental para a minimização dos impactos ambientais em uma pequena propriedade suinocultora, localizada no município de Tupandi-RS. Realizou-se diagnóstico ambiental da propriedade, através da elaboração de uma planilha de aspectos e impactos ambientais baseada na metodologia adaptada do Sistema de Gestão Ambiental-SGA da Universidade do Vale do Rio dos Sinos- UNISINOS/2013, onde todos os aspectos levantados foram considerados significativos e aplicou-se ainda um questionário ao proprietário no intuito de avaliar sua posição frente a temática ambiental que envolve a granja. As alternativas de minimização dos impactos ambientais identificadas serão propostas ao proprietário da granja ao final do estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** suinocultura, gestão ambiental, minimização, impacto ambiental

### INTRODUÇÃO

Com o exponencial crescimento populacional, a urbanização o aumento da renda da população existe uma demanda de consumo crescente em todos os setores da economia. Recursos naturais são freneticamente explorados para tornar-se matéria prima nos mais distintos segmentos da indústria. Aliado a esse fator, o setor primário responsável pela produção dos alimentos seja de origem vegetal ou animal, também contribui significativamente na exploração, poluição e esgotamento dos recursos naturais.

No ano de 2011, o Brasil foi o 4º maior produtor e o 4º maior exportador de carne suína do mundo (ABIPECS, 2013). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2013), no ano de 2012 foram abatidas 35,980 milhões de cabeças de suínos, o que representa um crescimento de 3,2% em relação ao ano de 2011. “O peso acumulado das carcaças no abate de suínos, em 2012, alcançou 3,465 milhões de toneladas, representando aumento de 2,8% em relação ao ano anterior”. O levantamento apontou que houve um crescimento contínuo da atividade desde 2005.

Existe atualmente uma pressão por parte da União, estados e municípios, principalmente no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, sobre os empreendimentos poluidores e causadores de significativa degradação ambiental. Aplicando-se aos mesmas legislações e normas estipulando os padrões para lançamento de efluentes, emissões atmosféricas e destinação adequada de seus resíduos sólidos. Um grande número de indústrias já são obrigadas a prestar contas ao órgão ambiental sobre os resíduos e/ou efluentes gerados pela sua atividade, informando quantidades, especificações e destinos finais desses resíduos/ efluentes.

O setor agropecuário, destacando aqui os empreendimentos que envolvam criação de animais, está muito atrasado em termos de controle da poluição ambiental. Nota-se uma carência na fiscalização dessas atividades, e as próprias licenças de operação ainda não condicionam o produtor a quantificar os resíduos gerados pelo empreendimento, muito menos a informar ao órgão ambiental o destino conforme normas ambientais.

Aliado ao crescimento na produção de carne suína está o aumento dos impactos ambientais potenciais, gerados por unidades produtoras de suínos para o abate. Principalmente em função da maioria deles ocorrer em ambientes confinados, nos quais existe uma aglomeração de grandes populações de animais em um pequeno espaço geográfico. Levando em consideração esse aspecto, o tema desse estudo envolveu a aplicação de ferramentas de gestão ambiental para a minimização dos impactos ambientais em uma pequena propriedade suinocultora, localizada no município de Tupandi-RS, um pequeno município no Vale do Caí, cuja população estimada para o ano de 2012 era de 4.070 habitantes (IBGE, 2013).

A suinocultura representa uma das principais fontes de renda da população local. Em contrapartida, a atividade suinícola é uma das maiores fontes de poluição ambiental do município. Tendo como principal problema ambiental relacionado à atividade, o manejo inadequado dos dejetos.

Através do presente estudo, são expostas algumas alternativas para a minimização dos impactos ambientais na propriedade. A adoção às medidas mitigadoras propostas, caberá ao produtor, e este por sua vez estará um passo a frente dos seus concorrentes, nesse nicho de mercado que é tão competitivo.

## **METODOLOGIA**

A metodologia aplicada será o estudo de caso. Conforme YIN (2010, p. 21), “[...] os estudos de caso são o método preferido quando: a) as questões ‘como’ ou ‘por que’ são propostas; b) o investigador tem pouco controle sobre os eventos; c) o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real.” Além desses aspectos, Yin (2010) afirma também, que no estudo de caso são empregadas duas fontes de evidências que normalmente não são usadas nos outros métodos de pesquisa. Representadas pela entrevista em série sistemática e a observação direta, garantido ao pesquisador a possibilidade de lidar com uma grande variedade de evidências.

Para atingir o objetivo deste estudo foram realizadas visitas a propriedade, na intenção de verificar o atendimento às condicionantes da licença de operação do empreendimento. Aplicou-se um questionário ao proprietário da granja, a fim de verificar seu conhecimento e sua posição em relação às questões ambientais envolvidas na propriedade. As visitas também serviram para realizar um diagnóstico da granja, apontando os potenciais impactos ambientais gerados pelo empreendimento. Com os resultados obtidos “*in loco*”, foi elaborada uma planilha com os principais aspectos e impactos ambientais do empreendimento. Para a elaboração dessa planilha foi utilizada como referência a metodologia de levantamento de aspectos e impactos ambientais utilizadas pelo Sistema de Gestão Ambiental – SGA da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS/ 2013 e adaptada para o estudo e detalhada a seguir.

### **Metodologia empregada para elaboração da planilha de aspectos e impactos ambientais adaptada do SGA – UNISINOS.**

#### **1) Situação operacional:**

- a) Normal(N) - Situações esperadas e relacionadas com a rotina operacional. (0 pontos)
- b) Emergencial (E) - Eventos inesperados que podem ocasionar danos graves ao meio ambiente. (10 pontos)

#### **2) Aspecto associado às atividades:**

- a) Controlável (C) - Aspecto sobre o qual a propriedade pode exercer ação DIRETA por ter suas atividades associadas realizadas DENTRO da propriedade, ainda que executadas por fornecedores de materiais e/ou serviços.
- b) Influenciável (I) - Aspecto sobre o qual a propriedade pode exercer somente ação INDIRETA por ter suas atividades associadas realizadas por fornecedores de materiais e/ou serviços FORA da propriedade.

#### **3) Abrangência do Impacto (Abrang):**

- a) Pode causar impacto localizado no entorno do local de ocorrência. (1 ponto)
- b) Pode causar impacto que ultrapassa o local de ocorrência, porém é restrito aos limites da propriedade. (2 pontos)
- c) Pode causar impacto regional ultrapassando os limites da propriedade até 100 Km do seu entorno. (3 pontos)
- d) Pode causar impacto regional ultrapassando os 100 km de entorno da propriedade. (4 pontos)

#### **4) Severidade do impacto (Sev):**

- a) Não causa Danos. (1 ponto)
- b) Causa danos leves, o impacto cessa com a adequação do aspecto via controle operacional. (2 pontos)
- c) Causa danos severos, os danos causados são irrecuperáveis e/ou necessitam de uma estrutura externa à empresa a fim de que haja uma recuperação ou mitigação do impacto. (4 pontos)

**5) Frequência (Freq)** periodicidade de ocorrência do aspecto/impacto ambiental, em situação normal:

- a) Emergencial. (0 pontos)
- b) Semestral ou Maior. (1 ponto)
- c) Mensal. (2 pontos)
- d) Semanal. (3 pontos)
- e) Diária. (4 pontos)

**6) Tempo:** momento no qual determinado aspecto/impacto ambiental acontece em relação a uma linha do tempo dividida em 3 fases.

- a) Passado. (1 ponto)
- b) Futuro. (2 pontos)
- c) Presente. (3 pontos)

**7) Critérios de avaliação:** Uma vez pontuados de acordo com as especificações descritas acima para os critérios: situação (SIT), Abrangência (ABRANG), Severidade (SEV), Frequência (FREQ) e Tempo (TEM) as pontuações foram somadas e classificadas em três grupos:

- a) Pontuação entre 3 e 6: **Desprezível**
- b) Pontuação entre 7 e 10: **Moderado**
- c) Pontuação entre 11 e 25: **Crítico**

Foi considerado como significativo todo o aspecto e impacto classificado como Moderado ou Crítico.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O proprietário mostrou-se bastante disposto em responder as perguntas do questionário e acompanhou as visitas à propriedade. Apresentou a Licença de Operação emitida pelo Município de Tupandi –RS e apresentou alguns documentos referentes aos questionamentos. Observamos que o licenciamento ambiental do empreendimento foi realizado unicamente devido a uma exigência da empresa integradora para conseguir suínos para o alojamento na propriedade. No sistema de integração, o criador é responsável por construir a pocilga e se responsabilizar pelas despesas de luz, água e mão-de-obra. A ração e os suínos são fornecidos pela empresa integradora. O proprietário afirma que não existe vantagem nenhuma no licenciamento, é apenas um custo a mais para o produtor rural. A mudança de consciência e de modelo de custo ambiental, ao invés de custo para o produtor rural deverá ocorrer através de incentivos fiscais pela preservação ambiental como financiamentos bancários e práticas de educação ambiental por parte do poder público.

Quando questionado sobre qual seria o maior problema ambiental de sua propriedade, o proprietário respondeu o dejetos dos suínos. Pois da forma como está manejado hoje, das esterqueiras para as áreas agricultáveis, na forma líquida, podem ocorrer muitas contaminações de solo e de água. Quando questionado sobre uma alternativa que ele considere apropriada para minimizar esses impactos, o produtor propõe a instalação de biodigestores. Onde seria possível gerar energia elétrica para parte da propriedade, eliminaria o odor e o efluente sairia do biodigestor com uma carga poluente reduzida. Neste caso as linhas de financiamentos de bancos públicos e privados para implantação de tecnologias mais limpas ajudariam o produtor a desenvolver a melhoria na propriedade, pois em função do alto custo e a falta de mão-de-obra qualificada para operar ainda inviabilizam o sistema.

Na Tabela 1 apresenta-se o resultado da avaliação ambiental.

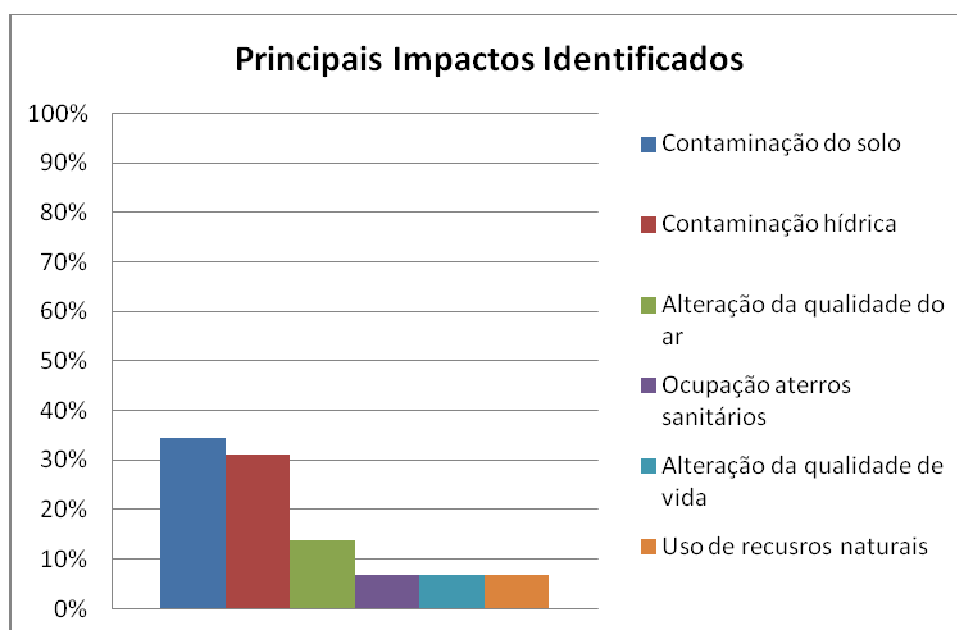
**Tabela 1 – Resultado da avaliação de aspectos ambientais significativos**

Aspecto Ambiental considerado	Pontuação Obtida
Consumo de energia elétrica	15
Consumo de água	15
Geração de gases – estabilização dos dejetos	15
Geração de resíduo sólido – desperdícios de ração	12
Geração de efluente líquido – dejetos (fezes + urina)	12
Geração de odores	12
Aplicação de herbicida	10
Geração de ruído	10
Geração de resíduo sólido biológico (animais mortos)	9
Geração de resíduo sólido – embalagem de medicamentos	9
Utilização de óleo lubrificante (roldanas - cortinas)	8
Geração de resíduo sólido – medicamentos vencido	8
Geração de resíduo sólido – embalagem de agrotóxico	8
Geração de resíduo sólido – embalagem de óleo lubrificante	8
Descarte de lâmpadas incandescente	8

Na avaliação de aspectos e impactos significativos da propriedade (TABELA 1), observa-se que nos aspectos ambientais considerados, consumo de energia elétrica, consumo de água e geração de gases provenientes da estabilização dos dejetos obteve pontuação 15, considerados como aspectos críticos. Geração de resíduo sólido proveniente dos desperdícios de ração, geração de efluente líquido - dejetos (fezes + urina) e a geração de odores provenientes do processo de estabilização do dejetos obtiveram pontuação 12, também considerado como aspectos críticos.

Na sequência da avaliação na Tabela 1 a aplicação de herbicida – Glifosato, a geração de ruído, a geração de resíduo sólido biológico (animais mortos), a geração de resíduo sólido proveniente das embalagens de medicamentos, utilização de óleo lubrificante, a geração de resíduos sólidos provenientes de medicamentos vencidos, embalagens de agrotóxicos, embalagens de óleo lubrificante e o descarte de lâmpadas incandescente obtiveram pontuação entre 10 e 8, sendo considerados como aspectos de nível moderado.

Na figura 1, a porcentagem dos impactos identificados.



**Figura 1 – Principais impactos ambientais identificados na propriedade.**

Os principais impactos identificados são apresentados na Figura 1. A contaminação do solo foi o principal impacto com 34,48%, a contaminação hídrica representou 31,03%, a alteração da qualidade do ar representa 13,79%, a ocupação de espaço em aterros sanitários, alteração da qualidade do solo e o uso de recursos naturais, representam 6,90% cada.

A contaminação do solo e a contaminação hídrica são os impactos de maior significância oriundos da propriedade, devido ao alto potencial poluidor do dejetos. Segundo Miranda (2007), uma grande quantidade de animais e de dejetos numa mesma área, pode causar poluição do solo, do ar e da água. Com a produção de suínos em escala industrial aumentou consideravelmente a quantidade de suínos por unidade de área agrícola, e a aplicação do dejetos no solo como fertilizante continua sendo a alternativa predominantemente utilizada em todo o mundo. Com o aumento do número de animais alojado na propriedade, acabam faltando culturas agrícolas capazes de assimilar os nutrientes presentes nos dejetos. Em função desse excedente de nutrientes, os dejetos dos suínos tornam-se resíduos potencialmente poluidores.

O dejetos possui grandes concentrações de Nitrogênio, Fósforo e Potássio (conjunto NPK), que em níveis moderados é um ótimo fertilizante, mas em níveis altos causam a contaminação do solo e pode impedir uma produção agrícola. Já nos recursos hídricos, a alta concentração de nutrientes causa o aumento da biomassa, que reduz a quantidade de oxigênio dissolvido, conseqüentemente ocorre a mortandade dos seres mais sensíveis, tem-se o aumento da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e cria-se um ambiente de condições anaeróbias.

A alteração da qualidade do ar é outro fator preocupante quanto aos impactos ambientais identificados. A decomposição do dejetos dos suínos gera elevados níveis de metano, conforme Trevisan e Monteggia (2009), a utilização do biogás proveniente a partir da digestão anaeróbia dos dejetos de suínos, além de ser uma fonte de energia, reduz significativamente os impactos ambientais gerados pela emissão dos mesmos para atmosfera. Proporciona ainda uma fonte de renda extra às famílias no meio rural e contribui para o melhoramento do padrão sanitário das áreas rurais que atualmente sofrem elevado impacto ambiental. A produção de biogás enriquecido com hidrogênio, gera maior energia por unidade de peso em relação a queima de combustíveis fósseis, e obtém água como subproduto. Já os combustíveis fósseis produzem dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e contribuem significativamente para o efeito estufa.

Quanto ao uso de recursos naturais, de acordo como o SCHULTZ (2007) um fator de grande relevância na consideração dos impactos ambientais é a má gestão do uso da água. Desperdícios de água nos bebedouros, vazamentos nas redes de abastecimento de água, consumo exagerado de água pelos suínos, são alguns dos principais problemas quando o tema abordado é o consumo de água. Além disso a propriedade possui um poço artesiano próprio que não possui Outorga do Departamento de Recursos Hídricos – DRH/RS.

Conforme a Lei Estadual nº 10.350/94 que instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, a Outorga de Direito de Uso da Água é um instrumento de gestão dos recursos hídricos que o Poder Público dispõe para autorizar, conceder ou permitir aos usuários a utilização desse bem público. Em seu artigo 29 – Dependerá da outorga do uso da água qualquer empreendimento ou atividade que altere as condições quantitativas e qualitativas, ou ambas, das águas superficiais ou subterrâneas observadas o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica. O produtor rural deveria procurar legalizar a situação perante o DRH/RS. Quando foi questionado se o poço possuía Outorga no DRH/RS, nem sabia que era necessário.

### **Atendimento as condicionantes da Licença de Operação**

Quanto ao manejo de resíduos, a Licença de Operação estipula que os dejetos deveriam permanecer na esterqueira pelo período mínimo de 120 dias para estabilização, o proprietário acerca desse fato, relatou que nem sempre isso é possível, geralmente o dejetos é retirado da esterqueira a cada 90 dias. Vários fatores influenciam diretamente no período em que o dejetos permanece na esterqueira, como: demanda pelo dejetos para aplicação no solo da região, produção de dejetos pelos suínos que varia durante o ano (verão aumenta e no inverno diminui), condições climáticas que são fatores decisivos para o mesmo ser transportado e aplicado no solo.

Ainda referente ao manejo de resíduos, a Licença condiciona o empreendimento a evitar qualquer tipo de vazamento em canaletas e na esterqueira. Analisando esta condição pode-se observar que as canaletas que transportam o dejetos até a esterqueira, que são feitas com tijolos e possuem piso de concreto na sua base, possuem vários pontos com pequenos vazamentos. Já as esterqueiras que possuem sua base concretada sobre a rocha e são edificadas com rocha Grês e possuem telhado que impede a entrada de água da chuva, neste local não foi possível observar nenhum vazamento na parte externa. Para análise de possível contaminação seria necessário uma amostragem e análise do solo.

Quanto as áreas de aplicação do dejetos na forma líquida, a licença informa que essas áreas devem situar-se a uma distância mínima de 50 metros de corpos hídricos naturais, habitações vizinhas e das frentes de estradas. Existe uma lei municipal que proíbe a aplicação de dejetos em área urbana, mas um dos grandes problemas identificados no município, é o fato de muitas das áreas agricultáveis são em áreas de várzea com facilidade de inundação e com sérios problemas de erosão, caso do Arroio São Salvador que é o principal recurso hídrico superficial do município. Tão logo, a aplicação de dejetos como fertilizante nessas áreas faz-se necessária para o desenvolvimento da agricultura e da pecuária da região. Como o município possui um setor primário forte, existem muitas áreas de cultivo próximas as ruas e habitações e o dejetos acaba sendo aplicado onde existe demanda pelo fertilizante. Porém as margens de recurso hídrico são áreas protegidas por lei e não deveriam ser utilizadas para o desenvolvimento de qualquer atividade, inclusive agricultura e pecuária. Deveria também haver uma maior fiscalização por parte do setor público municipal, que é o responsável pela emissão das licenças ambientais do produtor, sobre o destino do dejetos proveniente da atividade.

Outra condicionante quanto a aplicação do dejetos no solo, é que lençol freático deve estar a pelo menos 1,5 metros da superfície do solo, na situação crítica de maior precipitação pluviométrica. O proprietário afirma que não houve qualquer tipo de sondagem geológica nas áreas de aplicação de dejetos, até porque um produtor rural não tem condições financeiras para isso. Em contrapartida, os produtores através da associação de produtores poderiam buscar linhas de financiamento para realizar a sondagem, buscando inclusive parceria com instituição de ensino especializada na área de sondagem geológica.

Quanto as condições da propriedade a Licença exige que sejam conservadas as formas vegetais, em torno de cursos d'água, numa distância de no mínimo 50 metros das nascentes e 30 metros de cursos d'água, nas áreas com declividade igual ou superior a 100% (45°), topos de morros e outras restrições dos Códigos Florestais Federais (Lei nº 4.771/1965) e Estaduais (Lei Nº 9.519/1992). Existe uma nascente localizada a aproximadamente 20 metros de distância de uma das pocilgas da propriedade e a mesma não está protegida por nenhum tipo de vegetação. O proprietário deveria realizar a proteção da nascente com plantio de vegetação nativa ao seu entorno.

Outro item da Licença Ambiental condiciona a propriedade no que diz respeito a utilização de agrotóxicos e medicamentos, que deverão ser conforme prescreve Receituário Agrônomo e ou Receituário Veterinário. O proprietário afirma que não usam prescrições veterinárias ou agrônomicas. Pois os medicamentos são fornecidos pela empresa integradora e são sempre os mesmo. Já o agrotóxico usado, o Herbicida – Glifosato, o proprietário, diz já saber as quantidade que devem ser utilizadas tendo por conhecimento o que um dia foi receitado pelo veterinário/ agrônomo ou mesmo lendo as informações nas bulas e indicações de uso. O fato do produtor ter recebido uma indicação de dosagem a muito tempo atrás não significa que essa dosagem será sempre a mesma. Pois as fórmulas mudam constantemente e somente um técnico agrônomo ou veterinário vai fazer o acompanhamento dessas mudanças e saber a quantidade ideal para cada caso. Portanto propõem-se ao produtor sempre consultar um técnico antes de utilizar qualquer produto dessa natureza.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Muitas das propostas são dificultadas pela questão financeira do produtor. Uma alternativa não só para o produtor mas para todo o segmento seria a formação de uma associação dos suinocultores. Como Tupandi/RS é um município pequeno e existem várias granjas, todas com os mesmos problemas e poderiam juntas começar a resolver as questões mais preocupantes. Buscando tornar-se um grupo forte e com objetivos definidos. Essa associação poderia buscar incentivos para o setor juntamente com o setor público na esfera municipal e estadual e linhas de financiamento para aquisição de novas tecnologias, participação em feiras que divulgam as novidades no setor. Buscar parcerias nas universidades para melhorar a qualidade do produto (carne suína),

umentar a eficiência dos atuais processos, realizar análise de qualidade do ar, solo e água, identificando as áreas contaminadas, desenvolver projetos de tratamento do dejetos, recuperação de áreas. E talvez até criar um selo de qualidade para a carne suína produzida por esses produtores, o que valorizaria a cidade e serviria de incentivo para o produtor manter a melhoria contínua.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira Da Indústria Produtora E Exportadora De Carne Suína – ABIPECS. Produção mundial de carne suína. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/index.php?page=producao-2>. Data: 29 de abril de 2013.
2. Caetano, Marcelo Oliveira [professor]. Elaboração de projetos de gestão ambiental. São Leopoldo, 16 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.unisinos.br/pastanet/arquivos/1470/2373/aula-4-requisitos-14001-planejamento.pdf>. Data: 15 de maio de 2013. Informação retirada da pasta net, da disciplina elaboração de projetos de gestão ambiental do Curso Tecnológico de Gestão Ambiental, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
3. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – IBGE. Tupandi- RS: estimativa da população 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Data: 29 abril de 2013.
4. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – IBGE. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. Brasília, 2011. p. 32. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201103\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201103_publ_completa.pdf). Data: 11 de março de 2012.
5. Miranda, Claudio Rocha de. Aspectos ambientais da suinocultura brasileira. In: Seganfredo, Milton Antônio. (Org.). Gestão ambiental na suinocultura. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 15-36.
6. Rio Grande do Sul. Lei n. 10.350, 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 30 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=97721&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=>.
7. Schultz, Guilherme. Boas Práticas Ambientais na Suinocultura. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007. p. 44. Disponível em: <http://www.acsurs.com.br>. Data: 19 de março de 2012.
8. Trevisan, V., Monteggia, L.O.. Produção de biogás a partir de efluente da suinocultura utilizando digestão anaeróbia em dois estágios. *I Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos de animais, geração de energia a partir de resíduos animais - SIGERA*. Florianópolis; - SC, 2009. Disponível em: <http://www.sbera.org.br/sigera2009/downloads/obras/062.pdf>. Data: 20 de maio de 2013.
9. Yin, Robert k. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p. Tradução de: Case study research: design and methods.