

CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA SUINOCULTURA DE TERMINAÇÃO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO

CONSTRUCTION OF SUSTAINABILITY INDICATORS FOR TERMINATION SUINOCULTURE IN INTEGRATED PRODUCTION SYSTEMS

Gabriela ALLEGRETTI

UFRGS

gabica14@hotmail.com

João Armando Dessimon MACHADO

Faculdade de Ciências Econômicas e do programa de Pós-Graduação em Agronegócios da UFRGS

joao.dessimon@ufrgs.br

Verônica SCHMIDT

Faculdade de Medicina Veterinária e do programa de Pós-Graduação em Agronegócios da UFRGS

veronica.schmidt@ufrgs.br

Recebido em 01/2017 – Aprovado em 04/2017

Resumo

A necessidade de criação de métodos viáveis e acessíveis para mensuração e posterior avaliação da sustentabilidade dentro de um setor é o primeiro passo para o diagnóstico e a implementação de políticas e ações públicas ou privadas. Por meio da análise e valoração de critérios dentre as dimensões social, ambiental e econômica, adaptadas à metodologia Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade (MAIS), criaram-se figuras que permitem a visualização e classificação de sistemas suínolos de terminação em integração em: desequilíbrio, em busca de equilíbrio, e em equilíbrio. Apesar de essa metodologia ser baseada em referenciais regionais (preço e legislação), ela permite ser adaptada a novas regiões ou períodos para distintas análises.

Palavras-chave: Suínos; Desempenho; Triple Bottom Line.

Abstract

The need to create feasible and available methods of mensuration and subsequent evaluation of sustainability within a sector is the first step to the diagnosis and implementation of policies and private or public actions. Through analysis and valuation of criteria among social, environmental and economic dimensions, adapted to Methods of evaluation of sustainability indicators (MESI), figures were created to allow the visualization and classification of swine systems in integration as: unbalanced, in pursuit of balance and balanced. Although this methodology is based on regional references (price and legislation) it allows being adapted to new regions or periods for distinctive analyses.

Keywords: Swine; Performance; Triple Bottom Line.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de indicadores tem por objetivo avaliar um dado sistema dentro de uma realidade conceitual e, desta forma, permitir: a quantificação de fenômenos complexos; a simplificação de mecanismos e lógicas atuantes na área considerada; a determinação de como as ações humanas afetam seu entorno; alertar para situações de risco e a consequente mobilização dos atores envolvidos; prever situações futuras; e informar e guiar decisões políticas (MOLDAN et al., 2012). Segundo Siche et al. (2007), um indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros a fim de refletir sobre as condições do sistema em análise.

Para Claro e Claro (2004), a literatura sobre indicadores de sustentabilidade apresenta duas lacunas. Primeiramente, os estudos não tratam na integralidade as dimensões sociais, ecológicas e econômicas focando-se, na maior parte, em indicadores ambientais deixando de considerar ou analisar as relações e interferências que os indicadores sociais e econômicos possuem sobre

o primeiro, ou mesmo entre si. A segunda lacuna diz respeito aos usuários destes indicadores, alertando que praticamente nenhum programa desenvolvido nas diferentes partes do mundo, diz respeito à aplicação imediata por parte dos produtores rurais, sendo os principais usuários sempre os elaboradores de políticas públicas e pesquisadores.

O presente estudo tem por finalidade a construção de indicadores de desempenho voltados à sustentabilidade nas dimensões social, ambiental e econômica que possam ser utilizados como uma forma de diagnosticar e comparar semelhantes dentro da atividade de suinocultura de terminação, a fim de estimulá-los ou alertá-los para os pontos críticos atualmente apresentados na região estudada e, assim, promover ações ou planejamentos estratégicos, tanto públicos como privados, voltados à busca do desenvolvimento sustentável do setor.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Primeiramente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre a produção de suínos de terminação, focando nos aspectos ambientais, econômicos e sociais. Posteriormente, realizaram-se questionários abertos, na forma de entrevistas, com experts do setor e líderes da atividade.

A partir da confrontação das informações coletadas nas entrevistas com os dados bibliográficos construíram-se os indicadores de desempenho para as dimensões ambiental, econômica e social, os quais foram organizados para aplicação na metodologia Método de Avaliação de Sustentabilidade Organizacional (MAIS) (OLIVEIRA, 2002), adaptada pelos autores. Para tanto, em cada dimensão identificaram-se 10 indicadores, criando-se uma matriz de avaliação das dimensões propostas com a valoração de indicadores de 1 a 3, para cada item.

O somatório dos indicadores de cada dimensão permite uma análise individual da mesma e sua classificação nas faixas de equilíbrio entre as três dimensões. Da mesma forma, o somatório das

Tabela 1: Pontuação total e por dimensão das faixas de equilíbrio

| Classificação das faixas de equilíbrio | Faixa de equilíbrio por dimensão | Faixa de equilíbrio total |
|--|----------------------------------|---------------------------|
| Em desequilíbrio | 1 – 10 | 1 – 30 |
| Em busca de equilíbrio | 11 – 20 | 31 – 60 |
| Em equilíbrio | 21 – 30 | 61 – 90 |

Fonte: elaborada pelos autores.

O escore alcançado em cada dimensão pode ser visualizado na figura 1 por meio da classificação dos sistemas suinícolas em: i) em desequilíbrio, ii) em busca de equilíbrio e iii) em equilíbrio.

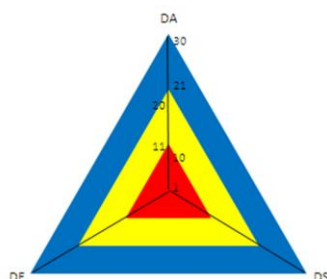


Figura 1: Classificação das faixas de equilíbrio por dimensão

(DS – Dimensão Social, DE – Dimensão Econômica e DA – Dimensão Ambiental; Vermelho: em desequilíbrio, Amarelo: Em busca de equilíbrio, Azul: em equilíbrio).

Fonte: Elaborada pelos autores

três dimensões permite a classificação total, como demonstrado na tabela 1.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Criaram-se dez indicadores em cada dimensão, os quais serão apresentados e discutidos individualmente. Os critérios de desempenho foram organizados nas tabelas 2 a 4, respectivamente, quanto aos indicadores sociais, ambientais e econômicos. Torna-se premente enfatizar que as três dimensões propostas foram escolhidas em função da facilidade de acesso às informações, da maior abrangência dos temas a serem avaliados, mas, principalmente, em função da indissociabilidade de alguns indicadores que

incorporam, nos seus conceitos, fatores referentes a mais de uma dimensão.

3.1 Indicadores Sociais

3.1.1 Mão de Obra

Para este indicador, construiu-se a fórmula:

$$\text{Mão de obra} = [(ns \times 8) / 900] - ht$$

Onde:

ns= nº de suínos na propriedade;

8 = horas de trabalho diário;

900 = nº de animais manejados eficientemente em uma jornada de trabalho

ht = nº de horas trabalhadas

A partir deste cálculo, determinou-se que valores superiores a 1 demonstram o equilíbrio deste indicador, onde um funcionário maneje eficientemente 900 ou mais animais, em 8 horas de trabalho diário. Estes dados têm como referência o artigo 58 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que estabelece que a jornada de trabalho tem 8 horas diárias (BRASIL, 1943), e as entrevistas com experts do setor e suinocultores, para os quais um trabalhador pode atender 900 suínos em 8 horas de trabalho.

3.1.2 Qualidade de Vida

A Organização Mundial de Saúde (OMS) desenvolveu o conceito de qualidade de vida como sendo: “a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações” (WHOQOL, 1995). A amplitude deste conceito leva a avaliações de ordem física, psicológica, nível de interdependência, relações sociais e crenças pessoais, demonstrando a necessidade da avaliação da percepção do cidadão quanto às dimensões propostas à construção deste indicador. Assim, considerou-se o grau de satisfação dos suinocultores quanto a questões desta natureza consideradas como formas de qualidade de vida: acesso a transporte escolar, saúde pública, lazer e comunicação (telefone e internet).

3.1.3 Participação Social

Refere-se ao envolvimento dos beneficiários de políticas em processos de desenvolvimento local, tornando-os ativos e não-passivos (EVERSOLE, 2003). Carvalho (1998) refere-se à participação social, ou simplesmente participação, em sentido mais amplo, relacionando-a à construção de espaços que criam interfaces entre estado e sociedade na gestão de interesses coletivos.

Assim, a análise do grau de participação do produtor rural em entidades e atividades do setor, permitiu a criação e classificação de indicador social. Isto por que, a predisposição e atitude para investir tempo e conhecimento no desenvolvimento de atividades correlatas à atividade suinícola demonstram seu

comprometimento e dedicação, o que é confirmado pela atitude proativa dos atores envolvidos neste elo da cadeia produtiva.

3.1.4 Escolaridade

O relatório sobre desenvolvimento, publicado pelo Banco Mundial (1995), afirma que a educação é essencial para o aumento da produtividade individual, além de enfatizar que a melhoria das aptidões e da capacidade do trabalhador é essencial para o êxito econômico numa economia global cada vez mais integrada e competitiva.

Em 2006 (IBGE, 2009), somente 19,6% dos produtores agropecuários possuíam o ensino fundamental completo ou mais instrução e 16,8%, com instrução igual ou inferior ao ensino médio incompleto, receberam assistência técnica, sendo que este percentual sobe para 31,7% entre os produtores com ensino fundamental completo.

Considerando que o nível de escolaridade do produtor rural e das pessoas envolvidas na atividade constitui uma das formas de se avaliar a capacidade de absorção das informações técnicas que lhe são transmitidas, ou mesmo de demonstrar seu interesse em assistência técnica, o presente indicador visou caracterizar, através da escolaridade, a capacitação intelectual e consequente incremento na formação técnica das pessoas envolvidas na gestão ou no processo produtivo, além da contribuição na formação do cidadão com capacidade crítica e responsável pela sociedade em que vive.

3.1.5 Segurança

Segundo Amaral et al. (2006), para assegurar aspectos éticos e legais é de fundamental importância o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) certificados pelo Ministério do Trabalho, composto por: a) botas de borracha (locais úmidos), b) luvas de borracha (evitar contato com material biológico), c) máscara para desinfecção, d) roupa impermeável para lavagem e e) tampões auriculares, a fim de garantir condições adequadas e salubres para as pessoas envolvidas na rotina diária da suinocultura. Neste sentido, o uso parcial ou integral do material indicado determinou a

classificação de equilíbrio proposta neste indicador.

3.1.6 Sucessão

A mão de obra familiar é a principal força de trabalho verificada na suinocultura, principalmente na região Sul. Segundo Tedesco (2001), o colono é o proprietário, dono dos meios de produção e trabalhador ao mesmo tempo, sendo sua família considerada o personagem principal. Desta forma, apesar das diferenças internas e trajetórias individuais dos membros desta instituição familiar, ela apresenta-se como um trabalhador coletivo. Entretanto, quando proprietários e gestores pertencem a uma mesma família, suas tradições, valores e prioridades são comuns, sendo fundamental a compreensão dos valores compartilhados e que serão transmitidos à empresa, para seu entendimento (LODI, 1994). Neste sentido, considerou-se o histórico familiar e intenção de preservação da prática desta atividade como itens para a classificação tendo em vista a importância da continuidade, tanto cultural como econômica da atividade para a manutenção da renda e da identidade cultural destes municípios.

3.1.7 Legislação Trabalhista

Dentre as questões trabalhistas estabelecidas pela CLT, o trabalhador rural deve ser registrado e receber pelas horas extras trabalhadas, assim como os adicionais de insalubridade e periculosidade proporcionais a suas atividades, conforme descrito no art. 13 § 1º; art. 192 e 193 §1º da CLT (BRASIL, 1943). O cumprimento do estabelecido na legislação determinou a classificação deste indicador, apesar de as propriedades rurais serem compostas, majoritariamente, por mão de obra familiar e os trabalhadores não se dedicarem exclusivamente a esta atividade.

3.1.8 Desenvolvimento Regional

Segundo Polése (1998), o desenvolvimento regional depende das riquezas naturais das regiões aliadas ao fator humano (cultura, costumes, práticas de trabalho, etc.) que adaptarão a economia aos moldes próprios de

suas particularidades. O entendimento da forma com que se dão as relações (principalmente comerciais) na região a ser analisada permite avaliar se estas trocas (econômicas, culturais, etc.) são revertidas em desenvolvimento ao município possibilitando, assim, a criação deste indicador social.

3.1.9 Qualificação da mão de obra

A inserção da mão-de-obra assalariada permanente e mais qualificada permite à agropecuária participar do novo ciclo de inovação tecnológica, fundamentada no uso seletivo de uma tecnologia minimizadora de custos (STADUTO; SHIKIDA; BACHA, 2004). A frequência de participação em cursos ou programas de treinamento embasou a construção deste indicador social uma vez que, para acompanhar os avanços tecnológicos, tanto em equipamentos como no próprio manejo das propriedades, inevitavelmente deve haver uma preocupação com investimentos em qualificação da mão de obra que atuará no campo.

3.1.10 Higiene e Sanidade

Dentre as recomendações básicas de saúde propostas pela OMS, as propriedades rurais e urbanas devem dispor de condições mínimas de saúde e higiene que contemplem a presença de fossa séptica nas residências e instalações; da limpeza periódica da caixa d'água; assim como o destino correto dos resíduos sólidos da propriedade (WHO, 2004). Segundo dados da Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílios (IBGE, 2009), de 1992 a 2009 cerca de 80% dos domicílios urbanos e 25% dos rurais eram providos de rede geral de esgotamento sanitário ou fossa séptica, sendo este último predominante na zona rural e de forma crescente (7,3% em 1992 para 19,5% em 2009).

Considerando o referencial analisado construiu-se o indicador social higiene e sanidade baseado na avaliação dos itens: saneamento básico ou fossa séptica, higienização periódica da caixa d'água de consumo residencial e correta destinação dos resíduos sólidos.

3.2 Indicadores Ambientais

3.2.1 Licenciamento

A suinocultura é uma atividade considerada de alto potencial poluidor, sobretudo para a água, e passível de licenciamento ambiental (LA) específico (MIRANDA, 2005). As exigências dos órgãos ambientais de âmbito nacional ou estadual consideram o LA a primeira etapa para o

planejamento e execução de qualquer atividade que faça uso de recursos naturais ou provoque algum impacto com sua implantação (IBAMA, [2011?]).

A situação legal destas propriedades foi a base para a construção do presente indicador. Embora saiba-se que grande parte das propriedades suinícolas que iniciaram suas atividades antes da

Tabela 2: Indicadores para avaliação de desempenho social na suinocultura de terminação em sistema integrado de produção

| Indicadores Sociais | Critério avaliado | Critério para classificação | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---|--|
| | | Em desequilíbrio (valor 1) | Em busca de equilíbrio (valor 2) | Em equilíbrio (valor 3) |
| Mão de obra | Relação entre nº de horas trabalhadas e nº de animais | Valor negativo | 0,1 a 1 | >1 |
| Qualidade de vida | Acesso a transporte escolar, saúde pública, lazer e comunicação | Acesso deficitário | Acesso parcial | Acesso total e com qualidade |
| Participação social | Participação em Entidades do setor | Não participa | Eventualmente | Efetivamente |
| Escolaridade | Escolaridade dos membros | Ninguém possui 1º grau completo | Ao menos 1 pessoa 1º grau completo | Ao menos 1 pessoa 2º grau completo |
| Segurança | Uso de EPI | Somente bota | Bota e Luva | Utiliza integralmente |
| Sucessão | Histórico e planejamento sucessório | Ausência de ambos os itens | Ausência de um dos itens | Presença de ambos os itens |
| Legislação Trabalhista | Registro e benefícios legais | Funcionários e produtor não arrecadam | Funcionário não registrado, mas produtor arrecada | Funcionários registrados e produtor arrecada |
| Desenvolvimento Regional | Comercialização na região | Não comercializa | Comercializa Parcialmente | Comercializa Integralmente |
| Qualificação da mão de obra | Incentivo ou participação em cursos | Não participou nos últimos 5 anos | Participou nos últimos 5 anos | Participou no último ano |
| Higiene e Sanidade | Condições básicas de higiene e sanidade (3 itens) | Não controla nenhum item | Controla parcialmente | Controla integralmente todos itens |

Fonte: Elaborada pelos autores.

vigência das atuais leis ambientais, apesar de terem encaminhado a solicitação de licenciamento, ainda não tenham obtido a licença propriamente dita devido a questões administrativas ou políticas dos órgãos regulamentadores da atividade.

3.2.2 Tratamento de Dejetos

Segundo a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), para o Rio Grande do Sul, o licenciamento ambiental para novos empreendimentos suínocolas que optarem pelo manejo de dejetos líquidos deve dispor de estruturas de armazenagem (esterqueiras) em número mínimo de duas, impermeabilizadas e com mecanismo de contenção de vazamentos e dispositivos que evitem a entrada de águas pluviais no sistema (cobertura). O tempo de retenção hidráulica (TRH) deve corresponder a no mínimo 120 dias de manejo, associado a uma margem de segurança de 20% para situações emergenciais. Estas estruturas devem, também, estar cercadas e isoladas do acesso de animais ou pessoas desabilitadas para o manejo de remoção destes resíduos (FEPAM, 2007).

O somatório do critério número de esterqueiras disponíveis, aliado às três características fundamentais (impermeabilização, cobertura e isolamento) foram utilizados para classificação do equilíbrio ambiental deste indicador.

3.2.3 Dejetos

A construção deste indicador considerou o referencial mencionado no indicador anteriormente descrito associado ao número de animais manejados por lote nas propriedades e a geração diária de 7,5 a 15 litros de dejetos (Perdomo et al., 1999) para a composição da fórmula do indicador ambiental dejetos (IAD), como segue:

$$IAD = [n^{\circ} \text{animais} \times 7,5 \text{ L} \times 144 \text{ dias}] - \text{CTEP}$$

Onde:

IAD= indicador ambiental dejetos.

n° de animais = número de suínos no plantel.

7,5 = Produção de dejetos em litros (PERDOMO et al., 1999).

144 = tempo de retenção hidráulica recomendado em dias, acrescido de 20% (FEPAM, 2007).

CTEP = capacidade total das esterqueiras.

Os valores identificados nesta fórmula confrontados ao tempo de retenção hidráulica, a ser declarado pelos produtores, permite a classificação deste indicador.

3.2.4 Bem-estar animal

A definição de bem-estar animal fundamenta-se nas cinco liberdades inerentes ao animal (FAWC, 2009): liberdade fisiológica (ausência de fome e sede), ambiental (edificações adaptadas), liberdade sanitária (ausência de doenças e fraturas), liberdade comportamental (possibilidade de exprimir comportamentos normais) e a liberdade psicológica (ausência de medo e ansiedade).

Segundo Amaral et al. (2006), na fase de crescimento e terminação um suíno necessita de 1m² de área para seu perfeito desenvolvimento, da mesma forma que as instalações precisam dispor de um sistema de ventilação (cortinas) que permitam um controle efetivo da temperatura (16° e 18°C) e, assim, uma maior circulação de ar visando controlar a concentração de gases tóxicos nos horários mais críticos (calor). Ainda segundo estas orientações técnicas, os animais devem dispor de área de cocho (linear e simultânea) para que todos os animais da baia tenham acesso à ração no momento em que esta é fornecida.

Dentre os manejos praticados na suinocultura tecnificada, observa-se o manejo com alimentação restrita na fase de terminação, onde, segundo Fávero (2003), a área linear de cocho é determinada pelo peso dos animais, que na fase final da terminação (100kg) corresponde a 30 cm.animal-1. Considerando a disponibilidade de área linear de cocho, a área por animal em cada baia e as demais características desejáveis supra mencionadas, criou-se o presente indicador.

Tabela 3: Indicadores para avaliação de desempenho ambiental na suinocultura em sistema integrado de terminação

| Indicadores Ambientais | Critério avaliado | Critério para classificação | | |
|------------------------------|--|---|--|---|
| | | Em desequilíbrio (valor 1) | Em busca de equilíbrio (valor 2) | Em equilíbrio (valor 3) |
| Licenciamento | Possui e em que fase se encontra | Não possui nem protocolo FEPAM | Somente protocolo | Possui L.O. |
| Tratamento de dejetos | Nº esterqueiras e características | Nenhuma ou 1 e sem características | Mín 2 e com 1 característica | Mín 2 e com as 3 características |
| Dejetos | Capacidade das esterqueiras e TRH>120dias | Capacidade e TRH insuficiente | Capacidade Suficiente e TRH insuficiente | Capacidade e TRH suficientes |
| Bem estar animal | Linha de cocho e animal/m ² baia | LC< 30cm/animal e +1 animal/m ² baia | LC>30cm/animal e + 1 animal/m ² | LC>30cm/animal e -1 animal/m ² |
| Água | Fontes e estado de conservação | 1 fonte não preservada | 2 fontes não preservada | 2 ou + fonte preservadas |
| Limpeza das Instalações | Frequência de limpeza e desinfecção | -1 X/dia e des. a cada dois lotes | 1X/dia e des. a cada dois lotes | 1 ou +/dia e des. a cada lote |
| Descarte de Resíduos sólidos | Como descarta (resíduos saúde, embalagens) | Enterra ou queima | Correto destino parcial | Correto destino total |
| Vetores e Roedores | Forma de controle | Não há controle | Há controle parcial | Há controle total |
| Manejo de Solo (MS) | Realiza algum MS? (PD,RC e terraceamento) | Não realiza PD nem RC | PD e sem RC | PD, RC e terraceamento |
| Análise de Solo | Frequência que realiza? Há planejamento e monitoramento para adubação? | Não faz e não planeja ou monitora a adubação | Realizam análise, mas aplicam sem planejamento e monitoramento | Realizam análise e aplicam com planejamento e monitoramento |

Fonte: Elaborada pelos autores.

3.2.5 Água

Nos sistemas integrados de produção de suínos, as práticas intensivas no uso da água impactam tanto na quantidade como na qualidade deste

recurso (MIGUEL et al., 2015). Assim, para abranger este critério, considerou-se a diversidade quanto à origem (fonte, poços, cisterna, entre outros) disponível deste recurso para utilização nas propriedades e suas formas de

preservação uma vez que a água desempenha papel chave na produção animal. Este recurso natural deve ser preservado sob todos os aspectos, não só porque é um nutriente indispensável para os animais, mas também, por ser um fator limitante à sobrevivência das próximas gerações (AMARAL et al., 2006).

3.2.6 Limpeza das instalações

O manejo de limpeza das instalações pode variar conforme a unidade produtiva (UP), mas deve compreender, no mínimo, uma limpeza mecânica diária nos criatórios destinados à terminação - limpeza de rotina. Já, na troca de lotes deve ser efetuada uma limpeza seca (mecânica) na saída dos animais, seguida de uma limpeza úmida (água e detergentes) no intuito de amolecer a sujeira e facilitar a remoção da maior parte da matéria orgânica que se encontra aderida às instalações e equipamentos. A desinfecção sucede esta etapa devendo ser, no máximo, 24 horas antes da entrada de um lote novo de animais e visa reduzir a carga microbiana no ambiente (AMARAL et al., 2006). Assim, o cumprimento a estas recomendações técnicas embasou a classificação deste indicador.

3.2.7 Descarte de Resíduos Sólidos

A avaliação do destino dado aos resíduos sólidos na UP permitiu a construção da classificação ambiental deste indicador. Isto por que, os resíduos sólidos representam o retrato fiel da sociedade que os gera e quando expostos nas vias públicas ou no meio rural, mostram o nível de competência das pessoas ou empresas responsáveis pela sua administração (DAROLD, 2002).

Segundo IBGE (2009), grande parte do lixo rural já tem destinação correta no Brasil, especialmente na região Sul. Mesmo assim, grande parte da população rural desconhece a destinação correta a ser dada para estes resíduos e um volume significativo de destes, dentre eles embalagens agropecuárias (desinfetantes, inseticidas, etc.) e resíduos de saúde (seringas, agulhas e vidrarias de medicamentos) acabam tendo como destino o enterramento ou queima.

3.2.8 Vetores e Roedores

A grande oferta de alimentos (ração) próximos às instalações determina a incidência de vetores e roedores, desencadeando questões ambientais e sanitárias a serem controladas dentro de suinoculturas competitivas. O controle dessa população tem sucesso quando compreende as diferentes técnicas, no chamado controle integrado, que incluem ações mecânicas, químicas e biológicas. (AMARAL et al., 2006). Neste sentido, a avaliação dos aspectos de biossegurança aplicados nas UP permitem a construção e classificação deste indicador.

3.2.9 Manejo de Solo

As propriedades suínícolas, em sua grande maioria, possuem áreas agrícolas contíguas que, se não produzem diretamente os insumos destinados à produção, são responsáveis por outras fontes de renda da propriedade rural. Práticas de manejo de solo que venham a incrementar a absorção de água pelo solo e a não lixiviação de nutrientes apresentam-se como fundamentais para a sustentabilidade ambiental (RUEDELL, 1998). Entre estas práticas, terraceamento, plantio direto (PD), rotação de culturas (RC), dentre outras práticas que visem aumentar a capacidade de absorção e produção do solo (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003) foram aqui consideradas como critérios para a classificação do equilíbrio deste indicador.

3.2.10 Análise de Solo

A utilização dos dejetos líquidos como biofertilizante, após passar pelo correto tratamento, vem sendo recomendada e aceita como método para melhorar a fertilidade do solo e reduzir os custos da produção agrícola. Porém, uma grande quantidade de dejetos é aplicada sobre o solo, sem passar por qualquer tipo de tratamento ou estabilização e sem levar em consideração critérios agronômicos e legais (NKOA, 2014).

Contudo, Seganfredo (1999) relata que um sistema agrícola adubado com dejetos constitui um sistema autossustentável (produtivo, lucrativo e isenção ou mínimos danos ambientais) é

fundamental que as quantidades utilizadas pelas plantas sejam resposta da adubação química ou orgânica e, ao mesmo tempo, não sejam maiores do que aquelas requeridas pelas plantas. Neste sentido, determinar a quantidade de nutrientes necessários no solo para o desenvolvimento de diferentes culturas requer a realização periódica de análises de solo prévias à aplicação de qualquer tipo de adubação, inclusive a orgânica advinda do dejetos suíno (SEGAT et al., 2015).

A realização de análises de solo, assim como o monitoramento e planejamento na aplicação de biofertilizantes nas áreas agrícolas foram os critérios utilizados para a composição do presente indicador.

É importante ressaltar, nesta metodologia, que os indicadores manejo de solo e análise de solo, quando aplicados às propriedades que não dispõem de área agrícola e que cumprem a exigência de licenciamento por meio do cadastramento de áreas vizinhas para receber os dejetos, recebam valor 3 para estes indicadores, em função de não depender de seus gestores as decisões quanto a estas práticas.

3.3 Indicadores Econômicos

A formação do preço do suíno pago ao produtor pela indústria integradora compreende um somatório de informações produtivas e referenciais (limites máximo e mínimo) de mercado que, juntamente com a avaliação de outros itens agregadores de renda ou redutores de custos da UP, permitiram construir os indicadores para determinação do desempenho econômico da atividade e detalhados a seguir:

3.3.1 Conversão alimentar

Conforme Losinger (2000), conversão alimentar (CV) é definido como a necessidade alimentar por unidade de ganho de peso e é a medida de eficiência mais utilizada na produção de suínos para o abate. Como a alimentação corresponde às maiores frações do custo de produção suína, representando, em 2010, 67% dos custos totais de produção em Santa Catarina (MIELE et al., 2011), qualquer avanço nos valores de conversão alimentar impacta, significativamente, na rentabilidade da atividade.

O uso deste indicador como base para a composição do preço, na presente pesquisa, será encarado apenas como uma medida de eficiência da mão de obra dos suinocultores que desempenham o papel de prestadores de serviço à empresa integradora a qual estão associados. Dentre os critérios formadores de preço para a indústria, o indicador conversão alimentar contribui com 75% da remuneração ao produtor, conforme entrevistas com representantes da indústria.

Segundo Amaral et al. (2006), a taxa de CA (kg ração/kg de ganho de peso vivo) na fase de terminação torna-se crítica quando ultrapassar 2,6 uma vez que um sistema eficiente este valor é menor de 2,4. A partir das entrevistas com representantes da indústria, identificou-se que valores abaixo de 2,6 conferem ao produtor isenção nos descontos de composição do preço, sendo este considerado o valor referencial para garantia do status de em equilíbrio, para este indicador.

3.3.2 Taxa de Mortalidade

O percentual de animais mortos no lote destinado à terminação compõe este indicador. De acordo com os representantes da indústria entrevistados, esta taxa contribui com 15% dos critérios de formação do preço, estabelecendo descontos no preço pago ao produtor quando este ultrapassar 2%. Esta informação, aliada a metas de eficiência zootécnica de valores inferiores a 0,6% (AMARAL et al., 2006), auxiliaram na construção deste indicador.

3.3.3 Peso ao abate

A partir das entrevistas, determinou-se que o peso do animal terminado contribui com 10% dos critérios de remuneração ao suinocultor. Nos últimos anos, por exigência do mercado, o perfil da carcaça suína destinada ao abate tem alterado e estas modificações também interferem na forma de remuneração ao produtor por seus serviços influenciando, diretamente, a sustentabilidade econômica da atividade. O aumento do peso de abate dos suínos tem sido vantajoso para a indústria (ZAGURY, 2002), que utiliza o termo “suíno pesado” para animais

abatidos com peso próximo aos 130 kg. É mais rentável economicamente efetuar o processamento de carcaças com pesos superiores, pois os custos fixos, por unidade de peso, são diluídos por uma quantidade maior de produto (OLIVEIRA et al., 2003). Como não depende do produtor a determinação do momento em que os animais são encaminhados para o abate, da mesma forma que ainda não são utilizados rotineiramente um sistema de tipificação e classificação de carcaças como forma de bonificação ao produtor, fica a cargo da indústria esta pesagem e avaliação do padrão de carcaças desejáveis, o que interfere parcialmente na remuneração final.

Para a criação do indicador peso ao abate foram utilizados os relatórios de abate das empresas integradoras e as informações adquiridas nas entrevistas com representantes do segmento indústria, quanto ao padrão de carcaças desejáveis.

3.3.4 Preço médio recebido

A composição deste indicador, com base nas entrevistas, se dá conforme o desempenho de índices zootécnicos, do preço da carne suína praticada no mercado e do cumprimento das normas e padrões de produção e orientações técnicas fornecidas pela empresa integradora (check list).

De acordo, ainda, com as entrevistas, no ano de 2011 a margem de preço paga aos suinocultores estabelecida nos contratos de integração ou cooperação variou de R\$ 7,00 a R\$ 27,00. Para a determinação da remuneração de cada produtor, cruzam-se as informações técnicas e mercadológicas de cada empresa (cooperativa ou integradora) e o preço é estabelecido.

A composição deste indicador levou em consideração os critérios de determinação de preço praticados no ano de 2011 nas indústrias da região do Alto Uruguai gaúcho e que são corroborados pelos dados de custo de produção apresentados por Santos Filho et al. (2011), para o ano de 2011.

3.3.5 Dias de alojamento + Vazio sanitário

As exigências mercadológicas da suinocultura por animais mais pesados vêm obrigando os produtores a estender o período de terminação e, conseqüentemente, restringir o número de lotes acabados no período de um ano. Reflexos de ordem econômica são sentidos pelos produtores que, em sistemas de integração, acabam sendo “prestadores de serviço” das grandes indústrias e recebendo por animal entregue, independente do tempo de alojamento ou peso que este atinja.

Orientações técnico-sanitárias indicam a necessidade de produção de suínos em lotes (sistema “all in all out”) seguidos de um período de vazio sanitário entre os lotes. O período de vazio sanitário compreende o tempo em que a sala ou instalação permanece sem animais entre a saída de um e a entrada do próximo lote, devendo ser lavada, desinfetada e permanecer fechada. O objetivo deste manejo é finalizar o processo de desinfecção e, conseqüentemente, reduzir a pressão de infecção do ambiente, a transmissão de doenças entre animais de idades diferentes mantidos no mesmo ambiente, bem como melhorar o desempenho, diminuir o uso de medicamentos e otimizar a mão de obra disponível na granja (AMARAL; MORÉS, 2007).

Para composição deste indicador, utilizaram-se dados fornecidos pela indústria quanto ao número de dias de alojamento e o período de sete dias para vazio sanitário, recomendados pelo Centro de Pesquisa em Suínos e Aves da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CNPSA) (1 dia para lavagem da sala, 1 dia para desinfecção e 5 dias para descanso), dando origem a um indicador de eficiência no uso das instalações:

$$DAVZ = (365 - 21) / DA$$

Onde:

DAVZ: dias de alojamento + vazio sanitário

365-21 = número de dias do ano subtraído de 21 dias (que representam 3 vazios sanitários de 7 dias ao ano)

DA = número de dias de alojamento

3.3.6 Número de Lotes abatidos por ano

Além dos fatores sanitários já descritos, fatores de ordem mercadológica (econômicos ou logísticos), no que tange os interesses da indústria, acabam por comprometer a rentabilidade do suinocultor.

A falta de oferta de leitões para terminação por problemas de logística nas empresas integradoras, ou mesmo a limitação da capacidade de abate de algumas plantas frigoríficas, pelo excesso de oferta de animais, obrigam o suinocultor a reter os animais na propriedade. Por ser ele um prestador de serviço (mão de obra), este acaba subutilizando seu capital social que poderia ser utilizado para a terminação de um novo lote. Questões como esta, suscitada nas entrevistas, demonstraram a necessidade da inclusão deste indicador, possibilitando a mensuração deste critério econômico que independe exclusivamente do suinocultor, levando-a em consideração na análise do equilíbrio desta dimensão.

3.3.7 Mão de Obra

Santos Filho et al. (2011) descrevem que, no arranjo produtivo de unidades de terminação (UT) na suinocultura, o terminador fornece alguns itens do custo de produção, dentre eles a mão de obra. Segundo entrevistas, um funcionário que trabalha oito horas diárias na atividade consegue manejar 900 animais, tendo recebido no ano de 2011, no RS, um salário entre R\$ 900,00 e R\$1.200,00 reais. Como a maior parte da mão de obra das UP é familiar e desempenha alguma outra atividade laboral, muitas vezes, um rebanho inferior a 900 animais permite compartilhar o tempo com as demais funções. Da mesma forma, outro tipo de arranjo existente é aquele em que as UP, por disporem de duas ou mais pessoas para trabalhar na suinocultura simultaneamente, otimizam o tempo redirecionando-o às demais atividades da UP, devendo, estes fatos, serem considerados na análise final da remuneração da mão de obra.

Para mensurar este indicador de forma a abranger o maior número das variáveis, foi considerado na sua construção o número de

horas totais despendidas na atividade, independente do número de pessoas que a exerçam, considerando, assim, a proporção de oito horas de jornada, conforme a fórmula:

$$\text{Mão de Obra} = \text{SM}/\text{AL}/\text{HT},$$

onde:

SM= salário médio pago na propriedade no ano de 2011;

AL= animais alojados por lote;

HT= horas totais despendidas na atividade diariamente

O salário pago na região norte do Estado para a atividade suinícola de terminação, em 2011, variou entre R\$1.000,00 e R\$1.200,00 por oito horas de trabalho diário, dando origem, a partir da fórmula supracitada, aos valores referência 0,138 e 0,166, respectivamente, que foram utilizados na construção deste indicador.

3.3.8 Diversificação

A diversificação das ações e formas de geração de renda da UP auferem uma garantia de compensação em casos de infortúnios, sejam eles de ordem climática, sanitária ou mercadológica e permitem a salubridade econômica deste meio de produção familiar. Da mesma forma, Ferreira (2001) afirma que regiões atrasadas devem apostar em estratégias locais de desenvolvimento que visem à introdução de estruturas produtivas diversificadas, ou seja, cadeias agrícolas diferenciadas.

Este indicador baseou-se na quantidade de atividades adicionais que a propriedade rural suinícola desenvolve no intuito de incrementar a renda familiar e de mitigar os riscos naturais ou mercadológicos.

3.3.9 Instalações

Em UT em sistemas de integração, cabe ao produtor rural o investimento em instalações e equipamentos além dos custos com energia, água e mão de obra (SANTOS FILHO et al., 2011). Amaral et al. (2006) afirmam que o financiamento é necessário, em grande parte das propriedades, para investimentos em instalações, mas o

Tabela 4: Indicadores para avaliação de desempenho econômico na suinocultura em sistema integrado de terminação

| Indicadores Econômicos | Critério avaliado | Critério para classificação | | |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|
| | | Em desequilíbrio (valor 1) | Em busca de equilíbrio (valor 2) | Em equilíbrio (valor 3) |
| Conversão Alimentar | C.A. | C.A.≥3 | 2,6<C.A.<3 | C.A.≤2,6 |
| Taxa de Mortalidade | T.M. | T.M≥3% | 2%<T.M.<3% | T.M.≤2% |
| Peso Médio de Carcaça | PMC | PMC≤80kg | 80kg<PMC<85kg | PMC≥85kg |
| Preço Médio/suíno (R\$ -2011) | PM/suíno | PM≤11,00 | 11<PM<20 | 20,01≤PM≤27,00 |
| DAVS | Nº dias alojado+Vazio sanitário | DAVS<2 | 2<DAVS<3 | DAVS≥3 |
| Lotes abatidos/ano | Nº lotes abatido no ano 2011 | 1 | 2 | 3 |
| Remuneração mão de obra (RMO) | Salário/ 900 animais/ 8 horas de trabalho em 2011 | RMO≤0,138 | 0,138<RMO<0,166 | RMO≥0,166 |
| Diversificação | Nº atividades extras | 0 | 1 | 2 ou mais |
| Instalações | Relação %pago e estado de conservação | -50% paga e mau estado de conservação | -50%paga e bom estado conservação ou +50%pago mas mau estado de conservação | +50% pago e ótimo estado de conservação |
| Redução de custos | Nº inovações para reduzir custos (automação/biodigestor/ cisterna) | Nenhum | 1 ou 2 itens | 3 itens |

Fonte: Elaborada pelos autores.

pagamento das prestações não deve comprometer a disponibilidade de capital de giro para dar continuidade à produção.

Para avaliar este indicador de desempenho econômico, confronta-se o percentual de parcelas

pagas do valor financiado frente ao estado de conservação das instalações.

3.3.10 Redução de Custos

Consideraram-se como critérios para a composição deste indicador o uso de tecnologias que visem reduzir os custos de produção pertinentes ao produtor, tais como utilização de biodigestores, implantação de cisternas para redução nos gastos com água, adoção de processos de automação que reduzam o tempo a ser despendido na atividade, entre outros. Isto por que, as inovações tecnológicas devem introduzir, antes de tudo, a melhor técnica ou forma de organização no contexto produtivo, com efeitos positivos avaliados por meio de critérios de rentabilidade econômica, social e ambiental (Thiollent, 1994).

Investimento em tecnologias como biodigestores, que minimizam impactos ambientais, além de melhorar o meio ambiente, pode promover mudanças nas práticas produtivas com possibilidades de aumentar a sustentabilidade das granjas, uma vez que o gás metano, gerado pela decomposição dos dejetos animais, pode ser transformado em energia elétrica e utilizado na propriedade rural ou mesmo comercializado para empresas do setor (CHERUBINI et al., 2015).

Receitas adicionais também podem ser geradas pela venda dos créditos de carbono, propriamente, ou a cessão de condições para que eles sejam gerados em propriedade de outras empresas, configurando condições para o reconhecimento de receitas nesses empreendimentos (TONETT; SOUZA; RIBEIRO, 2010).

Observou-se que para a retratação da realidade do setor produtivo, a construção dos indicadores deve ser específica à categoria em estudo, no caso a suinocultura de terminação, conferindo-lhe uma especificidade e particularidade dentro das dimensões e indicadores estudados (BONNEAU et al., 2014).

4 CONCLUSÃO

Construíram-se indicadores de desempenho voltados à sustentabilidade nas dimensões social,

ambiental e econômica a fim de adaptar a metodologia M.A.I.S à suinocultura de terminação. Desta forma, permitiu-se o desenvolvimento de uma ferramenta de diagnóstico e análise acessível, tanto ao produtor como ao setor público, para uma análise integrada e indissociada dos sistemas agropecuários avaliados. Apesar de parte dos indicadores propostos serem baseados em referenciais regionais (preço e legislação), a metodologia proposta pode ser perfeitamente adaptada a novos períodos ou localidades permitindo, inclusive, análises comparativas ou mesmo evolutivas dentro do setor.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. L. et al. Boas práticas de produção de suínos: Circular Técnica 50. Concórdia: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, 2006.

AMARAL, A. L.; MORÉS, N. Planejamento da produção. Suinocultura Industrial, São Paulo, v. 30, n. 206, p. 12-13, 2007.

BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o desenvolvimento mundial 1995: o trabalhador e o processo de integração mundial. 1. ed. Washington, D.C., 1995.

BRASIL. Decreto nº 5.452, 1º de Maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 2 set. 2012.

BONNEAU, M.; KLAUKE, T. N.; GONZALES, J.; RYDHMER, L.; ILARI-ANTONIE, E.; DOURMAD, J. Y.; GREEF, K. de; HOUWERS, H. W. J.; CINAR, M. U.; FÀBREGA, E.; ZIMMER, C.; HVIID, M.; OEVER, B.; EDWARDS, S. A. Evaluation of the sustainability of contrasted pig farming systems: integrated evaluation. *Animal*, v.8, n.12, p. 2058-2068, 2014.

CARVALHO, M. C. Participação social no Brasil hoje. São Paulo: Instituto Polis, 1998.

CHERUBINI, E.; ZANGHELINI, G. M.; ALVARENGA, R. A. F.; FRANCO, D.; SOARES, S. R. S. Life cycle assessment of swine production in Brazil: a comparison of four management systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 87, p. 68-77, 2015.

CLARO, P. B. de O.; CLARO, D. P. Desenvolvimento de indicadores para monitoramento de sustentabilidade: o caso do café orgânico. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 18-29, jan./mar. 2004.

DAROLD, M. R. Lixo Rural: entraves, estratégias e oportunidades. Ponta Grossa, 2002.

EVERSOLE, R. Managing the pitfalls of participatory development: some insight from Australia. *World Development*, Oxford, v. 31, n.5, p. 781-795, 2003.

FÁVERO, J. A. (Coord.). Produção de suínos. Campinas: Embrapa Suínos e Aves, 2003. (Versão eletrônica.).

FAWC - FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. Five Freedoms. 2009. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 12 set. 2012.

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Critérios técnicos para o licenciamento ambiental de novos empreendimentos destinados à suinocultura. Porto Alegre, 2007. Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br/central/diretrizes/diret_suinos_novos.pdf> Acesso em: 20 jun. 2011.

FERREIRA, E. F. Estudo do Programa de Fruticultura Irrigada de Clima Temperado, da Região da Campanha do Rio Grande do Sul, através do Sistema Integrado Agronegocial (SIAN). 2001. 127f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS. Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal. Brasília, [2011?]. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>>. Acesso em: 02 set. 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2012.

LODI, J. B. A Ética na empresa familiar. São Paulo: Pioneira, 1994.

LOSINGER, W. C. Feed-conversion ratio of finisher pigs in the USA. *Preventive Veterinary Medicine*, Amsterdam, v. 36, p. 287-305, 2000.

MIELE, M.; SANTOS FILHO, J.I.; MARTINS, F.M.; SANDI, A.J., SULENTA, M. Custos de produção de suínos em países selecionados, 2010. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPISA, 2011. (Comunicado Técnico 499).

MIGUEL, A. de; HOEKSTRA, A. Y.; GARCIA-CALCO, E. Sustainability of the water footprint of Spanish pork industry. *Ecological Indicators*, v.57, p. 465-474, 2015.

MIRANDA, C. R. de. Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura em Santa Catarina. 2005. 264f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MOLDAN, B.; JANOUŠKOVÁ, S.; HÁK, T. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, v. 17, p. 4-13, 2012.

NKOA, R. Agricultural benefits and environmental risks of soil fertilization with anaerobic digestates: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, v.34, p. 473-492, 2014.

OLIVEIRA, A. L. S. et al. Lisina em rações para suínos machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 95 aos 110kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 337-343, 2003.

OLIVEIRA, J. H. R. de. M.A.I.S.: Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional. 2002. 217f. Tese (Doutorado) -

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PERDOMO, C. C.; COSTA, R. R.; MEDRI, V.; MIRANDA, C. R. Dimensionamento de sistema de tratamento e utilização de dejetos suínos. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 1999. (Comunicado Técnico, n. 234).

POLÉSE, M. Economía urbana y regional. Cartago: Libro Universitario Regional. 1998.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: Ambitec-agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, n. 34).

RUEDELL, J. A soja numa agricultura sustentável. In: SILVA, M. T. B. da (Coord.) A soja em rotação de culturas no plantio direto. Cruz Alta, RS: FUNDACEP-FECOTRIGO, 1998. Cap. 1, p. 1-34.

SANTOS FILHO, I. J. et al. Consolidação do custo do suinocultor para a produção de suínos em sistema de parceira em Santa Catarina: ano 2011. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2011. (Comunicado Técnico, n. 497).

SEGANFREDO, M. A. Os Dejetos de suínos são um fertilizante ou poluente do solo? Caderno de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 16, n. 3, 1999.

SEGAT, J. C.; ALVES, P. R. L.; BARETTA, D.; CARDOSO, E. J. B. N. Ecotoxicological evaluation of swine manure disposal on tropical soils in Brazil. Ecotoxicology and Environmental Safety, v.122, p. 91-97, 2015.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente & Sociedade, v.X, n.2, p. 137-148, 2007.

STADUTO, J. A. R.; SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Alteração na composição da mão de obra assalariada na agropecuária brasileira. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 51 n. 2, p.57-70, 2004.

TEDESCO, J. C. Agricultura familiar: realidades e perspectivas. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001.

THIOLLENT, M. Pesquisa e extensão para o desenvolvimento tecnológico em contexto local. In: III Conferência Interamericana de Educação em Engenharia e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1994. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

TONETT, L.; SOUZA, V. L.; RIBEIRO, M. S. Benefits of the projects carried out under the premises of a Clean Development Mechanism in hog raising. Custos e Agronegócio Online, Recife, v.6, n.2, maio/ago. 2010.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Sanitation challenge: turning commitment into reality. (2004). Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/higiene/envsan/sanitchallenge/en/index.html>. Acesso em: 20 set. 2012.

WHOQOL - The World Health Organization quality of life assessment : position paper from the World Health Organization. Social Science & Medicine, Amsterdam, v. 41, n. 10, n. 1403-09, nov. 1995.

ZAGURY, F. T. R. Abate de suínos pesados: vale a pena? Porkworld, Campinas, v.1, n.4, p. 30-34, jan./fev. 2002.