



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

CONSTRUCTION OF SUSTAINABILITY INDICATORS FOR SWINE TERMINATION ON INTEGRATED PRODUCTION SYSTEMS

GABRIELA ALLEGRETTI

UFRGS

(gabica14@hotmail.com)

JOÃO ARMANDO DESSIMON MACHADO

UFRGS

(joao.dessimon@ufrgs.br)

VERÔNICA SCHMIDT

UFRGS

(veronica.schmidt@ufrgs.br)

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 M.A.I.S. (Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade), criaram-se figuras que permitem a visualização e classificação de sistemas suínos 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 M.A.I.S. (Methods of evaluation of sustainability indicators), 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.

Key-words: 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 (MARZALL; ALMEIDA, 1998; MOLDAN et al., 2012).

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 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 MATERIAL E MÉTODOS

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 das informações coletadas durante as entrevistas, da confrontação com dados técnicos e científicos obtidos pelas revisões bibliográficas construíram-se os indicadores de desempenho para as dimensões ambiental, econômica e social, os quais foram organizados para aplicação na metodologia M.A.I.S. - Método de Avaliação de Sustentabilidade Organizacional (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 podendo variar 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 três dimensões permite a classificação total, como demonstrado na tabela 1.

A exigência estabelecida na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996) de que toda pesquisa que envolva humanos se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos foi atendida à medida que, ao responder o questionário, a pessoa concordou expressamente com a participação na pesquisa e divulgação dos resultados.

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 suínolas em: i) em desequilíbrio, ii) em busca de equilíbrio e iii) em equilíbrio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Criaram-se dez indicadores de cada dimensão que serão apresentados e discutidos individualmente. Os critérios de desempenho foram organizados nas tabelas 2, 3 e 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 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, através do grupo World Health Organization of Quality of Life (WHOQOL), 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.

Na construção deste indicador, levou-se em consideração 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.

A participação do produtor rural em entidades e atividades do setor foi considerada, na presente pesquisa, como um indicador social. 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 pró-ativa dos atores envolvidos neste elo da cadeia produtiva. A análise dos distintos graus de participação do produtor permitiu a criação da classificação deste indicador.

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.

Segundo o censo agropecuário 2006 realizado pelo IBGE (2009), somente 19,6% dos produtores agropecuários tem o ensino fundamental completo ou mais instrução. 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. Dados do mesmo censo demonstram que somente 16,8% dos produtores com instrução igual ou inferior ao ensino médio incompleto receberam assistência técnica, enquanto que entre os produtores com ensino fundamental completo este percentual sobe para 31,7%.

Frente ao exposto, 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).

A importância da continuidade, tanto cultural como econômica da atividade apresenta-se de forma indispensável para a manutenção da renda e da identidade cultural destes municípios. O presente indicador considerou o histórico familiar e intenção de preservação da prática desta atividade como itens para a classificação.

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). Apesar da realidade das propriedades rurais que desenvolvem suinocultura de terminação ser composta majoritariamente por mão de obra familiar e, na sua maioria, os trabalhadores não se dedicarem exclusivamente a esta atividade, como constatado nas entrevistas, todos os membros da propriedade devem estar registrados ou arrecadando tributos que lhes confirmem uma estabilidade social e lhes garantam uma segurança previdenciária.

O cumprimento do estabelecido na legislação supracitada determinou a classificação deste indicador.

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).

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. A frequência de participação em cursos ou programas de treinamento embasou a construção deste indicador social.

3.1.10 Higiene e Sanidade

Dentre as recomendações básicas de saúde propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), as propriedades rurais, assim como as 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 PNAD/IBGE (1992-2009), 80% dos domicílios urbanos e aproximadamente 25% dos domicílios 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.

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.

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 específico (MIRANDA, 2005). As exigências dos órgãos ambientais de âmbito nacional ou estadual consideram o licenciamento ambiental 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?]).

Como grande parte das propriedades rurais de suinocultura iniciaram suas atividades antes da vigência das leis ambientais atualmente em vigor, e devido ao fato de os órgãos regulamentadores da atividade, por questões administrativas ou políticas, não disporem de agentes fiscalizadores suficientes para monitoramento, constatou-se nas entrevistas que muitas propriedades, apesar de já terem encaminhado seu licenciamento (protocolo) ainda não conseguiram a licença propriamente dita deixando-os em uma situação de desequilíbrio quanto a este indicador. A situação legal destas propriedades foi a base para a construção do presente indicador.

3.2.2 Tratamento de Dejetos

Segundo critérios técnicos descritos pela FEPAM, para o Rio Grande do Sul, o licenciamento ambiental para novos empreendimentos suinícolas 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). A capacidade de retenção deve corresponder a no mínimo 120 dias de manejo (tempo de retenção hidráulica -TRH) associada a uma margem de segurança de 20%. 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

Diesel, Miranda e Perdomo (2002) afirmam que um suíno em fase de terminação gera, como média diária, sete litros de dejetos (fezes e urina) e que as diluições destes podem variar conforme as práticas de manejo adotadas. Segundo Perdomo et al. (1999), estas diluições podem variar de 7,5 à 15 litros.animal.dia⁻¹, com pouca ou alta diluição. A construção deste indicador considerou o referencial mencionado no indicador acima associado ao número de animais manejados por lote nas propriedades para composição da fórmula indicador ambiental dejetos (IAD), como segue:

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

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 demonstrada na tabela 3.

3.2.4 Bem estar animal

A definição adotada pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC, 2009) para conceituar bem-estar animal fundamenta-se nas cinco liberdades inerentes ao animal: 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 supramencionadas, criou-se o presente indicador.

3.2.5 Água

Dentre os recursos naturais que interferem diretamente na qualidade e quantidade de ganho de peso na suinocultura de terminação, a água desempenha papel chave. A água deve ser preservada sob todos os aspectos, não só porque é um nutriente indispensável para os animais, mas também, por ser um fator limitante para a sobrevivência das próximas gerações (AMARAL et al., 2006).

Sistemas integrados de produção de suínos utilizam práticas intensivas no uso de recurso naturais como a água, impactando tanto na quantidade como na qualidade deste recurso o que pode ser determinada tanto na produção dos insumos de produção (grãos para ração) como no processo produtivo industrial (MIGUEL et al., 2015).

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.

3.2.6 Limpeza das instalações

O manejo de limpeza das instalações pode variar conforme a propriedade, mas deve compreender, no mínimo, uma limpeza mecânica diária nos criatórios destinados à terminação, chamada limpeza de rotina. Já, na troca de lotes de terminação 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).

O cumprimento a estas recomendações técnicas embasaram a classificação deste indicador.

3.2.7 Descarte de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos representam o retrato fiel da sociedade que os gera e quando expostos nas vias públicas ou propriedades rurais, mostram o nível de competência das pessoas ou empresas responsáveis pela sua administração (DAROLD, 2002). Segundo dados do PNAD/IBGE (1992-2009), grande parte do lixo rural já está tendo correta destinação no Brasil, especialmente na região Sul. Mesmo assim, grande parte da população rural não sabe a correta destinação a ser dada para os resíduos sólidos da propriedade, e um volume significativo de lixos, dentre eles embalagens agropecuárias (desinfetantes, inseticidas, etc), lixo hospitalar (seringas, agulhas e vidrarias de medicamentos) acabam tendo outros destinos como enterrados ou queimados na natureza (IBGE, 2009).

A avaliação do destino dado aos resíduos sólidos (lixo) da propriedade permitiu a construção da classificação ambiental deste indicador.

3.2.8 Vetores e Roedores

Um rígido controle dos fatores de risco de transmissão de doenças e de possíveis fontes de contaminação de alimentos é fundamental para garantir bons índices de produtividade e qualidade do produto final (AMARAL et al., 2006).

A grande oferta de alimentos (ração) próximos às instalações determina a incidência de vetores como roedores e moscas, 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; PAIVA, 1994).

A avaliação das formas de controle de biossegurança aplicadas nas propriedades permitiram a construção e classificação deste indicador.

3.2.9 Manejo de Solo

As propriedades suinícolas, 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).

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 da propriedade suinícola como biofertilizante, após passar pelo correto período de repouso (fermentação anaeróbia), vem há anos 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 agrônômicos e legais (KUNZ; HIGARASHI; OLIVEIRA, 2005; NKO, 2014).

Seganfredo (1999, p. 16), preocupado com a falta de orientação para esta prática alertava:

Enquanto persistir o desequilíbrio entre a composição química dos dejetos e a quantidade de nutrientes requerida pelas plantas, recomenda-se um alerta quanto à sustentabilidade dos sistemas agrícolas adubados com tais detritos, porque resultarão em acúmulo de nutrientes no solo que, em excesso, serão nocivos ao ambiente.

Este autor também relata que para que qualquer sistema agrícola adubado com dejetos constitua um sistema autossustentável, ou seja, que possa ser produtivo, lucrativo e repetido com 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.

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 não são avaliadas quanto a estes itens em função de não depender de seus gestores as decisões quanto a estas práticas. Para estes indicadores as propriedades receberam valor 3.

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.

3.3 Indicadores Econômicos

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

3.3.1 Conversão alimentar

Conforme Losinger (2000), este indicador 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 índices de conversão alimentar impacta, significativamente, na rentabilidade da atividade.

O uso deste índice 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 índice conversão alimentar contribui com 75% da remuneração ao produtor, conforme mencionado nas entrevistas com representantes da indústria.

Segundo Amaral et al. (2006), a taxa de conversão alimentar (kg ração/kg de ganho de peso vivo) na fase de terminação torna-se crítica, ou seja, requer medidas corretivas quando ultrapassar 2,6, considerando como meta, num sistema eficiente, valores abaixo 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 com índices inferiores a 0,6% (AMARAL et al., 2006), auxiliaram na construção deste indicador.

3.3.3 Peso ao abate

A partir das entrevistas realizadas com representantes da indústria, determinou-se que o peso do animal terminado contribui com 10% dos critérios de remuneração ao suinocultor. As exigências de mercado têm alterado, nos últimos anos, o perfil da carcaça suína destinada ao abate e estas modificações também acabam interferindo na forma com que o produtor é remunerado por seus serviços influenciando, diretamente, a sustentabilidade econômica da atividade. O aumento do peso de abate dos suínos tem sido observado ao longo dos anos por ser 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 com representantes da indústria, 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 entre R\$ 7,00 e 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 atuais 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, hoje, 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 pela 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 anteriormente 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 com produtores e mesmo representantes da indústria, 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 na parceria alguns itens do custo de produção, dentre eles a mão de obra. Segundo entrevistas com *experts* do setor, um funcionário que trabalha oito horas diárias na atividade consegue manejar 900 animais, tendo recebido no ano de 2011, no Rio Grande do Sul, um salário na faixa entre R\$ 900,00 e R\$1.200,00 reais. Como a maior parte da mão de obra das propriedades rurais 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, também verificado, foi aquele em que as propriedades, por disporem de duas ou mais pessoas para trabalhar na suinocultura simultaneamente, otimizam o tempo redirecionando-o às demais atividades da propriedade, 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 do Rio Grande do Sul 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 propriedade rural aufere 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 sistemas de integração de terminação (UT), 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 pagamento das prestações não deve comprometer a disponibilidade de capital de giro para dar continuidade à produção.

Para avaliar este indicador de desempenho econômico, confrontou-se o percentual de parcelas pagas do valor financiado frente ao estado de conservação das instalações.

3.3.10 Redução de Custos

Thiollent (1994) afirma 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.

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 (CRUZ; WANDER; SOUSA, 2007; 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).

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.

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).

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.	$C.A. \geq 3$	$2,6 < C.A. < 3$	$C.A. \leq 2,6$
Taxa de Mortalidade	T.M.	$T.M. \geq 3\%$	$2\% < T.M. < 3\%$	$T.M. \leq 2\%$
Peso Médio de Carça	PMC	$PMC \leq 80\text{kg}$	$80\text{kg} < PMC < 85\text{kg}$	$PMC \geq 85\text{kg}$
Preço Médio/suíno (R\$ - 2011)	PM/suíno	$PM \leq 11,00$	$11 < PM < 20$	$20,01 \leq PM \leq 27,00$
Nº dias alojado+Vazio sanitário	Índice DAVS	$DAVS < 2$	$2 < DAVS < 3$	$DAVS \geq 3$
Lotes abatidos/ano	Nº lotes abatido no ano 2011	1	2	3
Remuneração mão de obra (RMO)	Índice R\$/8 horas de trabalho em 2011	$RMO \leq 0,138$	$0,138 < RMO < 0,166$	$RMO \geq 0,166$
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 de 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.

4 CONCLUSÃO

Construiu-se uma ferramenta de diagnóstico e análise acessível tanto ao produtor como ao setor público, baseada na confrontação das três dimensões e de seus respectivos indicadores, buscando uma análise integrada e indissociada dos sistemas avaliados. Apesar de parte destes indicadores serem baseados em referenciais regionais (preço e legislação), esta metodologia 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. Condórdia: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, 2006.
- AMARAL, A. L.; MORES, 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/de15452.htm>. Acesso em: 2 set. 2012.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 196/96**. Estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/res19696.htm>>. Acesso em: 16 mar. 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.; FÂBREGA, E.; ZIMMER, C.; HVIID, M.; OEVER, B. vander; 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.
- CRUZ, A.; WANDER, A.; SOUSA, A. Viabilidade econômica do uso do biodigestor na suinocultura. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. **Anais ...**. Londrina: SOBER, 2007. v. 1.
- DAROLD, M. R. **Lixo Rural**: entraves, estratégias e oportunidades. Ponta Grossa, 2002.
- DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. **Boletim Informativo BIPERS**, Concórdia, v. 10, n. 14, p. 4-31, ago. 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.
- I SIMPÓSIO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO. **Inserção do Agronegócio Brasileiro nas Cadeias Globais: Desafios Gerenciais e Tecnológicos, v.1** Jaboticabal-SP: 8 a 10 de junho de 2016.

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.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. O. Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 651-665, set./dez. 2005.

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.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Parâmetros e indicadores de sustentabilidade na agricultura: limites, potencialidades e significado no contexto do desenvolvimento rural. **Extensão Rural**, Santa Maria, RS, n. 5, p. 25-38, 1998.

MIELE, M. et al. **Custos de produção de suínos em países selecionados, 2010**. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPSA, 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.; JANOUSHKOVÁ, 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.

OLIVEIRA, P. A. V. de; NUNES, M. L. A. Sustentabilidade Ambiental da Suinocultura. In: Seminário Internacional sobre Produção, Mercado e Qualidade de Carne de Suínos, 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC: Gessulli Agribusiness: Embrapa Suínos e Aves, [2003].

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).

I SIMPÓSIO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO. Inserção do Agronegócio Brasileiro nas Cadeias Globais: Desafios Gerenciais e Tecnológicos, v.1 Jaboticabal-SP: 8 a 10 de junho de 2016.

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.

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.

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/hygiene/envsan/sanitchallenge/en/index.html>. Acesso em: 20 set. 2012.

WHOQOL GROUP. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): 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.