

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GRACIANO SOARES GOMES

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS E O IMPACTO DA CRIAÇÃO AO AR
LIVRE**

CURITIBA

2011

GRACIANO SOARES GOMES

**SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS E O IMPACTO DA CRIAÇÃO AO AR
LIVRE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, Curso de Pós - Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em produção animal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski

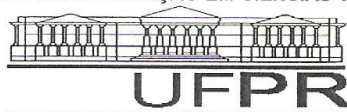
Co-Orientadores: Prof. Dr. Antônio Carlos V. Motta

Prof. Dr. Antonio João Scandolera

CURITIBA

2011

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da Defesa de Dissertação do Candidato ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, GRACIANO SOARES GOMES, área Ciências Veterinárias, do PPGCV realizada em 25.01.2011.

Às treze horas e trinta minutos do dia vinte e cinco de janeiro do ano dois mil e onze, no Anfiteatro do Hospital Veterinário do Setor de Ciências Agrárias da UFPR, reuniu-se a Comissão Examinadora constituída pelos seguintes membros Professor Dr. Marson Bruck Warpechowski; Professor Dr. Antonio João Scandolera; professor Dr. Luiz Alexandre Filho e o professor Dr. Antônio Carlos Vargas Motta com a finalidade de argüir o mestrando **GRACIANO SOARES GOMES** candidato ao Título de Mestre em Ciências Veterinárias, área Ciências Veterinárias, que ofereceu para análise da Comissão a Dissertação intitulada **“SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS E O IMPACTO DA CRIAÇÃO AO AR LIVRE”**. Abertos os trabalhos o candidato, cumprindo determinação regimental, fez uma breve exposição oral a respeito de sua Dissertação. Terminada a exposição, o Presidente Professor Doutor Marson Bruck Warpechowski declarou aberta a argüição do candidato pelos membros da banca, finalizada pelo próprio Presidente. Concluída a argüição, a Comissão Examinadora reuniu-se para avaliar o Candidato. A Comissão Examinadora considerou que a Dissertação

apresentou excelente conteúdo científico e demonstrou ótima qualidade de formulações do candidato, embora necessitando correções.

Quanto à apresentação do Candidato durante a Defesa, a Comissão Examinadora...

considerou suficiente para demonstrar o alto nível técnico-científico alcançado pelo candidato durante o mestrado.

Reabertos os trabalhos, de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09-CEPE, o candidato foi considerado Apto para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, Área Ciências Veterinárias, encerrando os trabalhos da Defesa de Dissertação dos quais, eu, A. J. SCANDOLERA, lavrei a presente Ata que vai por mim assinada e por todos os Membros da Comissão Examinadora. Curitiba, 25 de janeiro de 2011.

[Assinatura]
Professor Dr. Marson Bruck Warpechowski
Presidente/Orientador

[Assinatura]
Professor Dr. Antonio João Scandolera
Membro

[Assinatura]
Professor Dr. Luiz Alexandre Filho
Membro

[Assinatura]
Professor Dr. Antônio Carlos Vargas Motta
Membro

Dedico,

Este trabalho é dedicado aos meus orientadores excelentes, e ao meu pai Floriano Soco Piedade e a minha mãe Terezinha Dau Exposta (F), por ter sido a grande responsável para que eu chegasse até aqui, com seu apoio, carinho e amizade.

A minha querida esposa Antonieta M. da C. do Carmo e aos meus filhos: Francisco, Midelio, Leogildo e Emerson por seus apoios em todas as horas difíceis na minha vida.

MEU MUITO OBRIGADO

Conduz-me junto às águas refrescantes,
Restaura as forças de minha alma
Pelos caminhos retos **Ele** me leva,
Por amor do SEU NOME
Salmo 22:2 - 3

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Marson Bruck Warpechowski, Prof. Dr. Antônio Carlos V. Motta e Prof. Dr. Antonio João Scandolera pela suas paciências, acessibilidades, disponibilidades, confianças, intensivos e principalmente pelas suas amizades.

Aos demais professores do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias com quem tiveram a oportunidade de conviver na UFPR, por sua disponibilidade e apoio, em especial aos professores: Geraldo C. Alberton. João Ricardo Dittrich e Locatelli Dittrich.

Aos meus amigos, Rogério M. de Jesus, Fernando Henz, Eduardo Banch, T. Vital, Ananda, Alaine, por me ajudarem muito e me motivarem nos momentos difíceis na minha vida.

Um agradecimento especial às equipes do laboratório de química e fertilidade do solo e laboratório de Nutrição Animal por toda a ajuda e pela paciência.

Ao CAPES, pela concessão de bolsa de estudos durante estes dois anos.

À Vanessa pela correção textual e aos demais auxílios recebidos em todas as etapas do trabalho

Ao Prezotto, especialmente Gerente e empregados da granja SISCAL Pantanal

A Universidade Federal do Paraná, especialmente PPGCV pelo aprimoramento intelectual.

RESUMO

A carne suína representa aproximadamente 44% do total da carne consumida no mundo. A China, União Européia, Estados Unidos e o Brasil são os maiores produtores de carne suína do mundo, sendo o Brasil o único país da América Latina com produção significativa. A suinocultura industrial tem crescido no Brasil e predomina em percentual do rebanho. Entretanto, coexiste no país uma multiplicidade de sistemas de produção, especialmente nas produções de subsistência e de pequeno porte, mas pouco ainda se sabe sobre a importância econômica e social dos sistemas de pequena escala. Os dados publicados sobre esse assunto são muito controversos e com grande variação entre autores e publicações. Para tentar estimar a frequência de produções de muito pequena escala, a densidade média de suínos por propriedade que possuam suínos (DMSE) em cada município do Brasil foi avaliada baseada em dados preliminares do censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006. Em torno de 1,5 milhões de estabelecimentos suinícolas foi registrado pelo IBGE naquele ano, representando 13% das propriedades rurais brasileiras e somando 32 milhões de suínos. Observou-se que 16,1% dos municípios no Brasil possuíam DMSE menor que 5,0 33,4% entre 5,0 e 10,0, e 41,2% entre 10,0 e 50,0 suínos por estabelecimento suinícola. Mesmo na região sul, onde ainda a suinocultura é a mais desenvolvida, 32,5% dos municípios possuíam DMSE menor que 10,0. Com base nisso, estima-se que a suinocultura de subsistência, eventual e de sistemas de baixa tecnologia tenha ainda grande importância no Brasil. A criação de suínos ao ar livre é comum nas produções de subsistência, mas industrialmente também é utilizado o sistema intensivo de produção de suínos ao ar livre (SISCAL). Pouco ainda se tem estudado sobre a dinâmica dos nutrientes no solo com o uso de SISCAL em climas tropicais. Para avaliar o impacto do SISCAL sobre a química do solo, foi realizada amostragem do solo numa granja de cinco mil matrizes implantada em 2002 no município de Cristalina, GO, sem rotação de piquetes e sem movimentação de equipamentos e abrigos. Em 2010, dois piquetes de cada fase da criação (pré-creche, creche, maternidade, reposição e gestação) foram selecionados para coletas de solo das áreas de comedouro, bebedouro, circulação e descanso, nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm. Duas áreas de referência adjacentes foram também amostradas, uma área remanescente de pastagem de Tifton 85 (*Cynodon sp.*) e uma área de reserva de floresta nativa de cerrado. Foram analisados: pH em CaCl₂, condutividade elétrica (CE), P, K, Na, Cu e Zn disponíveis, C e P total. Os valores foram mais altos nas camadas superficiais, especialmente para os nutrientes menos móveis, e foram em geral mais altos no SISCAL que nas áreas de referência ($P < 0,05$). Houve claro efeito da densidade de animais, tendo os piquetes de uso menos intensivo se aproximado das áreas de referência. Após oito anos, SISCAL proporcionou elevação do pH, CE, Na e K até 60 cm de profundidade, comparativamente a vegetação nativa de cerrado. Os nutrientes no solo do SISCAL apresentaram correlação linear alta e positiva (r^2 de 0,57 a 0,81, $P < 0,01$), demonstrando aumento balanceado. Em geral, os valores observados estão dentro dos limites considerados normais, ou seja, longe do risco de desequilíbrio ambiental.

PALAVRAS CHAVE: criação ao ar livre, distribuição, cerrado, economia, impacto ambiental, química do solo, suinocultura, suínos, rebanho, sistemas de produção.

ABSTRACT

Pork represents nearly 44% of the overall meat intake in the world. China, European Union, United States and Brazil were the higher world pig producers, being the Brazil the only country in the Latin America with significant pig production. Industrial pig production has increased in Brazil and it is predominant in the herd proportion. However, it coexist in the country a multiplicity of production systems, mainly in the subsistence and small scale productions, but no much it is known about the social and economic importance of the small scale systems. Published data on the subject are controversial and with a great variation among sources and publications. To tray to estimate the frequency of productions of very small scale in the country, the average pig density by pig farm (DMSE) in each of the Brazilian municipal districts was calculated with basis on the preliminary agricultural census realized by the IBGE in 2006. About 1.5 million pig farms were registered by the IBGE in that year, representing 13% of the Brazilian rural establishments and counting 32 million pigs. Was observed that 16.1% of the Brazilian municipal districts had DMSE lower than 5.0, 33.4% between 5.0 and 10.0, and 41.2% between 10.0 and 50.0 pigs per establishment that had pigs. There is the same in the South Region, were the pig production is still the more developed, were 32.5% of the districts had DMSE lower than 10.0. With this data, we could estimate than the subsistence, eventual and of low technology had yet a significant importance in Brazil. The outdoor raising is common in the subsistence production, but the intensive outdoor pig system (SISCAL) is also used by industrial production. No much is known yet on the dynamics of the soil nutrients with the SISCAL in tropical climate. To evaluate the impact of SISCAL on the soil chemistry, soil sampling was realized in a stationary outdoor farm with five thousand sows, established at Cristalina, GO, after 2002. In 2010, two pens of each raising phase (gilts, pregnancy, lactating, post-weaning piglets I and II) were selected for soil sampling in each of the areas of feeder, drinking, transit and resting, at the depths of 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 and 40-60 cm. Two references adjacent areas were also sampled one remainder Tifton 85 (*Cynodon sp.*) pasture and a natural Cerrado forest reserve. Were analyzed the pH in CaCl₂, electro-conductivity (Ec), disposable P, K, Na, Cu and Zn, and total C and P. The values were higher in the superficial layers, especially for the less mobile minerals and, generally, were higher in the SISCAL than in the reference areas (P<0.05). An explicit effect of the animal density was observed, with the paddocks on the less intensive use were closed of the reference areas. After eight years in use, SISCAL provided increase of the pH, Ec, Na and K just the 60 cm layer, comparing to the Cerrado natural area. The evaluated soil nutrients in SISCAL presented high and positive linear correlation (r^2 from 0.57 to 0.81, P<0.01), with balanced increase. In the general way, observed values were into the accepted "normal" range, it means, far from an environmental disequilibrium risk.

KEY WORDS: distribution, economy, environmental impact, outdoor breeding, pig production systems, herd, soil chemistry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Total de abates industriais e de subsistência de suínos.....	24
FIGURA 2 – Consumo <i>per capita</i> de carne suína no Brasil no período de 2000 a 2008.....	26
FIGURA 3 – Rebanho de suínos por região no Brasil em 2006.....	27
FIGURA 4 – Número de municípios por região do Brasil de acordo com DMSE em 2006.....	29
FIGURA 5 - Regiões com alta DMSE <10 cab/estabelecimento.....	29
FIGURA 6 – Regiões com baixa DMSE < 10 Cab/estabelecimento.....	30
FIGURA 7 - pH CaCl ₂ , EC, Pt, P, Cu, Zn, K e Na disponível do solo Sob criação de suíno em sistem SISCAL (Beb – bebedouro; Com – comedouro; Des – descanso; Circ – circulação), Pastagem e Reserva (cerrado nativo), em cinco profundidades - CRISTALINA – GOIÁS.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produtividade do Sistema Extensivo.....	6
TABELA 2 – Abate de suínos no Brasil de acordo com diferentes autores No ano de 2006 (Milhões de cabeças).....	23
TABELA 3 – Distribuição da produção e consumo de carne suína no Brasil No período de 2000 a 2008.....	25
TABELA 4 - Análise de caracterização dos solos SISCAL, Pastagem e Reserva nativa.....	39
TABELA 5 - Comparação dos teores médios de Carbono na solução do solo em diferentes fases do SISCAL, Pastagem e Reserva.....	40
TABELA 6 - Comparação dos teores médios de pH e EC na solução do sol em diferentes fases do SISCAL, pastagem e Reserva.....	41
TABELA 7 - Comparação dos teores médios de Fósforo e Cobre disponível na Solução do solo em diferentes fases do SISCAL, pastagem e Reserva.....	44
TABELA 8 - Comparação dos teores médios de Zinco e Fósforo total na solução do solo em diferentes fases SISCAL, Pastagem e Reserva.....	47
TABELA 9 - Comparação dos teores médios de Potássio e Sódio na solução do solo em diferentes fases do SISCAL, Pastagem e Reserva.....	49
TABELA 10 - Comparativa das variáveis de análises SISCAL, Pastagem e Reserva.....	53
TABELA 11 - Correlação entre parâmetros do solo utilizando dados obtidos no SISCAL, Pastagem e Reserva.....	55

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Condições físicas dos piquetes avaliados.....	37
QUADRO 2 – Distribuição geográfica da densidade média municipal de Suínos / estabelecimento que continham suínos (DMSE) Conforme censo Agropecuário 2006.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

ABIEPCS - Associação Brasileira de Indústria Produtora e Exportadora de carne suína

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileiro

C – Carbono

Ca – Cálcio

CEE – Comunidade Economia Europeia

Cl – Cloreto

CTC – Capacidade Troca Catiônica

Cu - Cobre

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DMSE – Densidade municipal média de suínos por estabelecimento

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA – Estado Unidos de America

EC – Eletro Condutividade

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

K – Potássio

LNA – Laboratório de Nutrição Animal

Na - Sódio

OMS – Organização Mundial da Saúde

Pd – Fósforo disponível

pH – potencial hidrogênio

Pt – Fósforo total

SISCAL - Sistema de Criação de Suínos ao Ar Livre

UE - União Européia

USEPA – United States Environmental Protection Agency

Zn - Zinco

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTAS DE FIGURAS.....	vii
LISTAS DE TABELAS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	xi
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
CAPÍTULO 1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS E SEUS EFLUENTES	
1.1 INTRODUÇÃO.....	3
1.2. SISTEMA EXTENSIVO.....	4
1.3. SISTEMA INTENSIVO.....	6
1.3.1. Sistema de criação misto ou semiconfinado.....	7
1.3.2. Sistema de criação confinado.....	7
1.3.3. Sistema intensivo criação de suínos ao ar livre (SISCAL).....	8
1.3.4. Sistema intensivo criação de suínos em cama sobreposta.....	10
1.4. PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICA DOS EFLUENTES DE SUÍNOS	11
1.5. CONCLUSÕES.....	14
1.6. REFERÊNCIAS.....	14
CAPÍTULO 2. DENSIDADE MÉDIA MUNICIPAL DE SUÍNOS COMO INDICADOR DA SUINOCULTURA DE SUBSISTÊNCIA NO BRASIL	
2.1. INTRODUÇÃO.....	21
2.2. PRODUÇÃO DE SUÍNOS NO BRASIL.....	22
2.3. DISTRIBUIÇÃO E DENSIDADE MÉDIA DA SUINOCULTURA POR MUNICÍPIO NO BRASIL EM 2006.....	26
2.4. CONCLUSÕES.....	30
2.5. REFERÊNCIAS.....	30
CAPÍTULO 3. IMPACTO DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE SUÍNOS AO AR LIVRE: Um estudo de caso no Cerrado brasileiro.	
3.1. INTRODUÇÃO.....	32
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
3.3.1. Carbono, pH em CaCl ₂ e EC.....	40
3.3.2. Fósforo disponível, Fósforo total, Zinco e Cobre.....	43
3.3.3. Potássio e Sódio.....	49

3.3.4. COMPARAÇÃO CONSIDERANDO 0-60 CM DE PROFUNDIDADE	53
3.3.5. CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS QUÍMICOS AVALIADOS.....	54
3.4. CONCLUSÕES.....	56
3.5. REFERÊNCIAS.....	56
CAPÍTULO 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62

ANEXOS:

1. MÉDIA GERAL DE TODAS AS REGIÕES E TESTEMUNHAS.....	63
2. MÉDIAS DE CADA REGIÃO DOS 10 PIQUETES.....	72
3. ESQUEMA DA GRANJA SISCAL PANTANAL.....	73
4. FOTO DAS 15 AMOSTRAS SUBMETIDO ANÁLISE QUÍMICA COMPLETO.....	74
5. RESULTADO DE ANÁLISE COMPLETA.....	75

INTRODUÇÃO GERAL

A suinocultura é uma atividade que tem efeitos multiplicadores de emprego e renda em todos os setores produtivos da economia, além de ser um instrumento de fixação do homem no campo e uma importante fonte de alimentos de alta qualidade para o consumo humano. Como atividade rural predominantemente de pequenas propriedades, é responsável por empregar significativa mão-de-obra familiar, contribuindo para a economia e estabilidade social no campo com reflexos positivos no meio urbano.

A carne suína é a carne mais produzida e consumida no mundo desde 1979 e sua participação no mercado tem aumentado ano após ano, representando mais de 40% do total de carne consumida no mundo. Entre 1994 e 2004, houve um aumento de 8% na produção mundial de carne, chegando a 88 milhões de toneladas, com taxa de crescimento média de aproximadamente 0,65 milhões de toneladas / ano. Em 2008, a produção passou para 96,7 milhões de toneladas, representando um crescimento anual de mais de dois milhões de toneladas por ano, e as previsões eram de que aumentasse em mais de um milhão de toneladas em 2009, apesar da crise mundial.

Atualmente o Brasil possui o quarto maior rebanho e é também o quarto maior exportador de carne suína do mundo. A cadeia produtiva da suinocultura industrial brasileira tem reconhecida importância econômica e social, nacional e internacionalmente. Além disso, também ainda persiste a produção de suínos de subsistência e/ou à margem da economia de escala, embora os pesquisadores da área apontem para uma tendência de abandono gradual deste sistema no Brasil. Apesar disso, os censos agropecuários realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) têm historicamente demonstrado que uma parcela considerável do rebanho suíno está distribuída em rebanhos muito pequenos, de apenas alguns animais, embora com aumento claro da importância numérica da produção comercial tecnificada.

Atualmente, o principal desafio da suinocultura é avançar em tecnologias, aplicadas aos diferentes sistemas de produção, que minimizem os efeitos desta atividade no meio ambiente, possibilitando, assim, a sustentabilidade da produção. O impacto ambiental da atividade depende das tecnologias adotadas, mas pode ser muito variável, de acordo com o sistema de produção utilizado. O sistema intensivo de produção de suínos ao ar livre (SISCAL) é um sistema de criação intensivo em piquetes cujas boas normas de utilização foram bem estudadas e disseminadas pela EMBRAPA. Esse sistema tem se mostrado economicamente viável bastante compatível com o bem-estar e saúde animal e é defendido como ambientalmente adequado, pois não implica em acúmulo dos dejetos, que causa o principal risco de poluição nos sistemas confinados. Entretanto, embora distribuídos de forma não acumulada, os dejetos ainda são produzidos, e não foram encontrados trabalhos avaliando o impacto do SISCAL sobre a química do solo.

Os objetivos com o trabalho foram avaliar os sistemas de produção de suínos, densidade média municipal da suinocultura brasileira, com base nos resultados preliminares do censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, e o impacto sobre a química do solo da produção intensiva de suínos ao ar livre, utilizando um estudo de caso de uma produção de grande porte ao ar livre, por longo período e sem rotação das áreas utilizadas.

Uma análise descritiva dos sistemas de produção de suínos é apresentada no Capítulo 1, a densidade média municipal de suínos como indicador da suinocultura de subsistência no Brasil, no Capítulo 2, o impacto da produção intensiva de suínos ao ar livre no Cerrado brasileiro no Capítulo 3 e, por fim, as considerações finais e implicações do trabalho são apresentadas no Capítulo 4.

CAPÍTULO 1 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS E SEUS EFLUENTES

1.1. INTRODUÇÃO

Conhecer os sistemas de criação de suínos pode ser o primeiro passo para que possamos assegurar boa produtividade, bem estar e a saúde dos animais e também possa prevenir os principais riscos de poluição no meio ambiente. O conhecimento dos sistemas de produção tradicionais e das medidas que se adotam para melhorá-los constituem alternativas para conservação dos recursos genéticos animais (EGITO et al., 2004).

De acordo com PÉREZ et al. (2005), há necessidade de se conhecer tais sistemas, pois a perda da biodiversidade mundial é motivo de grande preocupação, até porque segundo BUERKLE (2007), pelos menos uma raça de animal doméstico tem desaparecido a cada mês durante os últimos sete anos e cerca de 20% das raças domésticas se encontram em perigo de extinção. Os sistemas de exploração tradicional utilizados no Brasil dependem da região, recursos humanos e econômicos envolvidos, extensão da terra e tipo do animal (SERENO, 2000). Entretanto segundo o IBGE, os conceitos obtidos são extensivos, semi-intensivos e intensivos.

No Brasil existe produção de suínos que utilizam tecnologia avançada, apresentado níveis indistinguíveis dos praticados nos países desenvolvidos (SILVA FILHA et al., 2008) e limitada atenção tem sido voltada à criação de suínos como uma atividade de subsistência familiar.

A produção de suínos no Brasil é praticada por milhares de propriedades rurais e esta concentrada principalmente na região Sul do Brasil, caracteriza-se como a principal atividade ou, ainda consorciada com outras atividades agropecuária.

O rebanho nacional é composto por aproximadamente 32 milhões de suínos, em torno de 54% concentra-se na região Sul (IBGE, 2006). Porém, de acordo com MEDIRI e MEDIRI (2004), esta atividade é realizada em confinamento, onde são geradas altas concentrações de resíduos, causadores potenciais de degradação do meio ambiente Segundo DALLA COSTA et al.

(2007), o desenvolvimento de sistemas alternativos de produção de suínos de menor custo de implantação e que agreguem valor econômico aos dejetos produzidos, aliadas a bons índices de produtividade, tem sido alvo de intenso trabalho de pesquisa. O objetivo deste trabalho foi avaliar os sistemas de produção de suínos, especialmente em termos do grau de diluição dos efluentes e do risco ambiental.

1.2. SISTEMA EXTENSIVO

Nesse sistema os animais são mantidos permanentemente soltos, a campo, podendo coexistir com a exploração florestal, às vezes totalmente abandonados em determinada área de terra (SOBESTIANSKY et al., 1998). O sistema caracteriza criações primitivas, sem utilização de tecnologias adequadas e, portanto, apresenta baixos índices de produtividade (Tabela 1). Em 1990, esse sistema representava 32,8% das criações no Brasil, diminuindo para 25,5% em 1995 e 17% em 2000, indicando uma clara tendência ao abandono dessa forma de criação (SOBESTINSKY et al., 1998). Nos criadouros comunitários não existem cercas internas e o uso é comum, apesar se constituírem de propriedades particulares contíguas (BARRETO et al., 2006). Os mesmos autores relataram que os animais pertencentes às famílias faxinalenses no estado do Paraná são criados livremente, buscando seu alimento na floresta com Araucária, e as terras de plantar constituem porções onde se plantam alimentos para subsistência e em alguns casos para o mercado local/regional.

Segundo BARRETO et al. (2007), no sistema Faxinal, no caso dos que não possuíam terras dentro do criadouro, estes acabavam vendendo a sua força de trabalho aos proprietários em troca de poderem manter seus animais à solta. A posição deste grupo (dos trabalhadores sem terra) era de comprar o direito de criar animais com venda da força de trabalho. As produções de subsistência extensivas como os faxinais, têm sido também formas de preservação de raças nacionais de suínos e outras espécies embora sem controle genealógico. Conforme os dados do IAP citado por ROCHA et al. (2007), dos 152 faxinais no Estado do Paraná na década 90, existem hoje apenas 44 comunidades no centro-sul paranaense que mantêm o sistema de criadouro comunitário e o uso coletivo de terras, somando uma

área total de aproximadamente 26.189 hectares e cerca de 3410 famílias com uma área média por criador comunitário de 1,8 hectares. O Brasil não possui raças provenientes da domesticação de suínos selvagens, uma vez que não existiam suínos nas Américas ante da colonização européia.

No sistema Faxinal tanto a agricultura quanto à criação de animais é voltada para subsistência, sendo comercializado somente o excedente da produção (LEMES et al., 2005). Segundo os mesmos autores, o pequeno lucro adquirido com a venda do excedente é investido na própria Faxinal com o intuito de se conservar os meios de produção visando à subsistência das próximas gerações.

Na cidade de Montevideu - Uruguai, a criação de porcos se concentra nos locais de assentamentos irregulares ou bairros populares localizados nas zonas periféricas, caracterizados pela precariedade das construções e pela falta de serviços urbanos básicos (ANCHIERI et al., 1998). Esta atividade é desenvolvida principalmente pelos catadores-criadores e suas famílias. Devido o custo de alimentação representar entre 70 a 80% do custo total da produção dos porcos, os produtores procuram se estabelecer próximos das cidades, porque há muitos alimentos desperdiçados e fácil de serem recolhidos, como as sobras das indústrias alimentícias e lixos orgânicos domésticos (ANCHIERI et al., 2000). Ainda com os mesmos autores, a criação de porcos em ambientes informais urbanos e ilegais implica em uma reutilização significativa de lixo orgânico doméstico embora em muitos casos isso gere problemas ambientais e riscos para a saúde pública. Os criadores de porcos constituem um grupo particular entre os catadores de lixo urbano (ANCHIERI et al., 1998), em torno de 3.000 catadores de Montevideu praticava a criação de porcos em zonas urbanas como um complemento da renda familiar. A criação de porcos no ambiente urbano é uma estratégia de sobrevivência desenvolvida com ajuda de toda a família, e realizada em seu próprio local de moradia (SANTANDREU et al., 2000).

De acordo com ZANELLA e ZANELLA (1988), a manutenção de suínos ao ar livre é uma prática antiga e que vêm retornadas nos últimos anos, pois diminui o custo inicial com instalações, além de incorporar os dejetos diretamente ao solo. Além do Brasil, este sistema ainda é mantido atualmente em todos os países, principalmente por criadores que nunca receberam nenhuma orientação técnica. No Timor Leste, por exemplo, um país jovem da Ásia, em torno de 80% dos criadores

ainda mantém a criação de suínos ao ar livre, com baixa produtividade de animais, apenas como atividade de importância familiar secundária (MAPF - TL, 2009). Sistema de criação de suínos no Timor Leste semelhante ao sistema Faxinal relatado por SCHUSTER et al. (2009), onde existem áreas de uso comum dos moradores nas quais se preserva a floresta nativa, enquanto suas casas e as terras de plantar constituem-se de áreas de uso particular de cada morador, onde desenvolvem a agricultura de subsistência. Os animais oriundos nas áreas comuns (ou compartilhadas) são levantados para atender às necessidades básicas da família, a saber: a serem utilizados para cumprir obrigações sociais; a serem vendidos em caso de necessidades para suprir a economia familiar; e a serem consumidos pela família em ocasiões especiais (FAO/WFP, 2007).

Segundo os dados da ABIPECS (2007), o número de matrizes suínas em criações de subsistência no Brasil diminuiu de mais de 1,2 milhões de cabeças em 2002 para menos de 920 mil cabeças em 2006. Mesmo assim, de acordo com SILVA FILHA et al. (2008), com dados da EMBRAPA, ABIPECS e IBGE, a produção extensiva de suínos representava mais de 13 % da produção nacional, em 2007.

A produção de subsistência é uma forma de cultura extrativista, sendo que todos os animais de diferentes idades permanecem juntos numa mesma área e disputam entre si o mesmo alimento (DALLA COSTA et al., 2002). Segundo o mesmo autor, no Brasil, este sistema é bastante usado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente por criadores que nunca receberam nenhuma orientação técnica. Desta forma, a criação é destina-se ao fornecimento de carne e gordura para subsistência e o excedente é comercializado regionalmente.

TABELA 1 - PRODUTIVIDADE DO SISTEMA EXTENSIVO

Leitões / porca / ano	5 a 6
Desmamados / parto	3 a 5
Nº de partos / ano	Menos de um
Idade abate (meses)	12 a 18
Peso abate (kg)	70 a 90

Fonte: GOMES, et al. (1992).

1.3. SISTEMA INTENSIVO

Segundo FERREIRA (1986) *apud* SOBESTIANSKY et al. (1998) é a atividade que acumula o trabalho e o capital em terreno relativamente restrito. Para esses autores, o sistema apresenta preocupações com a produtividade e economicidade nas suas atividades de criação, podendo ser para subsistência, sendo a única fonte ou constituindo parte da renda familiar. Neste sistema, a criação de suínos pode ser classificada em quatro modalidades com seus subsistemas:

1.3.1. SISTEMA DE CRIAÇÃO MISTO OU SEMICONFINADO

De acordo com SOBESTIANSKY et al. (1998), é o sistema tradicional mais antigo de criação de suínos, onde há o uso dos piquetes para manutenção permanente ou intermitente para algumas categorias e o confinamento para outras, dependendo do número de categorias animais e o investimento inicial, desconsiderando o valor da terra, será maior do que o sistema ao ar livre e menor do que o confinado, sendo este o sistema mais freqüente nas criações da região sul, representando em 27% em 1990 e em 2000 em torno de 21% do total de criações de suínos do Brasil.

1.3.2. SISTEMA DE CRIAÇÃO CONFINADO

Nesse sistema, todas as categorias estão sobre o piso e sob cobertura e as fases da criação podem ser desenvolvidas em um ou em vários galpões (SOBESTIANSKY et al., 1998). A necessidade de área para a criação é mínima, com exceção da área de solo utilizada para a produção de alimentos, além do investimento em custeio e equipamentos que é elevado, podendo chegar próximo a US\$2.000,00 por matriz alojada, desconsiderando-se o valor da terra.

Conforme relatam EDWARD e ZANELLA (1996), a criação intensiva de suínos apresenta, apesar de altamente tecnificada e com alta produção, alguns aspectos problemáticos relacionados ao bem-estar animal, ao alto custo inicial de instalação e à grande quantidade de efluentes produzidos. Para esses autores, o

custo de alimentação dos animais é elevado, podendo chegar até 70 a 80% dos gastos totais de produção.

1.3.3. SISTEMA INTENSIVO CRIAÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE (SISCAL)

O SISCAL teve a sua origem em países europeus, no final da década de 50, e foi introduzido no Brasil no final da década de 80 (DALLA COSTA et al., 1995), com técnicas de manejo baseadas em experiências européias.

O SISCAL surgiu como uma alternativa ao sistema intensivo confinado por apresentar custos de implantação mais baixos (DALLA COSTA, 1995; ABREU et al., 2001), de forma que a importância do gasto com alimentação, podendo chegar a 80% dos custos de produção, quando o alimento é fornecido a vontade.

A principal característica que diferencia o SISCAL do confinamento convencional é o local onde são mantidos os animais (DALLA COSTA et al., 1999; BOTH, 2003), no qual são utilizados piquetes ao ar livre cercados com fios elétricos, com abrigos rústicos ou em alvenaria. A produção pode ser em ciclo completo ou apenas criação de matrizes para produção de leitões (BOTH, 2003). As unidades de produção de suínos ao ar livre, implantadas no Brasil, parecem semelhantes às da França e do Reino Unido, onde os animais têm sido mantidos em piquetes nas fases de reprodução, lactação e creche (LEITE et al., 2001). Segundo os mesmos autores, os leitões ao atingirem em torno dos 20 a 25 kg de peso vivo têm sido vendidos para serem terminados em confinamento por outros suinocultores.

O custo de implantação por matriz alojado no SISCAL é de aproximadamente US\$ 400,00 a US\$ 490,00 (SOBESTIANSKY et al., 1998) De acordo com LEITE et al. (2001), o custo de implantação do SISCAL é bem inferior ao sistema confinado, mas é importante salientar que os equipamentos no SISCAL têm pouca durabilidade, ao comparar com o sistema confinado.

De acordo com PERDOMO et al. (2001), o maior problema desta forma de criação resulta da ação dos animais sobre o solo, sendo que o tempo de ocupação da área depende basicamente da qualidade do solo e da precipitação pluviométrica. Aqueles mesmos autores relatam, com observações de campo, danos ao meio ambiente em muitas unidades em SISCAL, como a erosão, compactação,

contaminação de lagos e rios, como consequência da alta densidade e do tempo de permanência na mesma área.

Segundo FIGUEIREDO et al. (2002), a cobertura vegetal desempenha um importante papel no equilíbrio do meio ambiente, protegendo o solo do impacto das gotas de chuva, dos raios solares e do pisoteio animal entre outros fatores, pois os animais apresentam tendência de seguir sempre os mesmos caminhos, as áreas próximas dos bebedouros, cabanas, sombras e cercas são as que mais degradam, em função do pisoteio contínuo dos suínos. De acordo com DALLA COSTA (2002), para manutenção da cobertura vegetal, os animais devem ser colocados nos piquetes somente quando a pastagem estiver totalmente formada, e os equipamentos devem ser distribuídos pelo piquete, além de alterar as posições destes, o que permite a melhor utilização dos equipamentos pelos animais diminuir o impacto localizado dentro dos piquetes. Segundo o autor, o sistema deve ser implantado sobre gramíneas resistentes ao pisoteio, de baixa exigência em insumos, de alta agressividade, estoloníferas e de propagação por muda ou semente.

Nos últimos anos, a questão do meio ambiente vem sendo extremamente discutida em função de sua degradação e consequente decadência da qualidade de vida, tanto na cidade como no campo, sendo a suinocultura considerada pelos órgãos de proteção ambiental como uma atividade de grande potencial poluidor do ar, dos recursos hídricos e do solo, devido à elevada quantidade de efluentes gerada (ALEXANDRE FILHO, 2002).

Entretanto, para PERDOMO et al. (1999), o risco de degradação ambiental pelo sistema intensivo de suínos ao ar livre é de fácil solução, sendo possível resolvê-lo com práticas de manejo, como rotação de pastagens, isolando-se com cerca elétrica os lugares mais freqüentados até a recuperação total do pasto e realizar o destrompe, sendo que essas práticas exigem baixo investimento e dependem exclusivamente da capacidade de produtor, confirmando que o SISCAL pode ter resultados ambientais positivos quando bem manejado.

Como o SISCAL, embora intensivo e com produtividade similar ao sistema confinado, apresenta baixo custo de investimento inicial e de manutenção, esse sistema pode ser uma alternativa viável aos pequenos produtores por ser mais próximo da criação ao ar livre antiga, principalmente pela população rural pobre nos países não desenvolvidos e em desenvolvimento. Além disso, a criação de animais

ao ar livre é um sistema que pode permitir que os animais manifestem mais livremente suas características comportamentais naturais, permitindo manutenção de bem estar e saúde animal com baixo impacto ambiental, quando comparado ao sistema confinado convencional (ZANELLA e ZANELLA, 1988). Como exemplo, tem-se verificado que, em condições de criação ao ar livre, os suínos começaram a pastejar na quarta semana da vida, aumentando significativamente a frequência de pastejo até oitava semana (PETENSEN, 1994). Isso demonstra que os suínos ainda mantêm o hábito intrínseco de pastejar, desenvolvendo efetivamente este comportamento quando as condições ambientais assim o permitem (GUSTAFSSON et al., 1996). Dessa forma, o SISCAL pode ser alternativa viável para conciliar economia, sustentabilidade ambiental e social, bem como manutenção de culturas étnicas e familiares locais, permitindo o desenvolvimento integrado e responsável de populações rurais empobrecidas. Por outro lado, embora o impacto sobre a física do solo possa ser controlado com práticas relacionadas ao manejo dos animais, do solo e das culturas vegetais associadas a esse sistema (PERDOMO et al., 1999 DALLA COSTA et al., 2002; ALEXANDRE FILHO, 2002), pouca atenção tem sido dada ao impacto sobre a química e biológica do solo que, dada à forma de distribuição não controlada de dejetos frescos, pode ter dinâmica muito diversa da que tem sido bem estudada com a utilização de adubação com efluentes suínos provenientes de produções confinadas.

1. 3. 4. SISTEMA INTENSIVO CRIAÇÃO DE SUÍNO EM CAMA SOBREPOTA

O sistema de produção de suínos em cama sobreposta é um sistema alternativo caracterizado pelo menor custo de implantação, facilidade de tratamento dos dejetos, por proporcionar conforto e bem-estar animal, além de diminuir os níveis de poluição (CALLEGARI et al., 2009). Segundo os mesmos autores, neste sistema os animais podem ser criados em piso que contenham casca de arroz, maravalha ou capim picado, conseqüentemente melhorando os valores agrônômicos do composto como adubo orgânico.

COSTA et al. (2006), relataram que este sistema requer uma série de cuidados, como ventilação, boa qualidade dos materiais a serem utilizados nas camas e adequações nas edificações como o pé-direito mais alto. Além disso,

segundo os mesmos autores, este sistema gera um resíduo que tem melhor qualidade fertilizante quando comparado ao efluente de sistemas de produção de suínos sobre pisos ripados.

A utilização do sistema de cama sobreposta é viável na produção de suínos nas fases de crescimento e terminação, em decorrência da manutenção dos níveis adequados de desempenho zootécnico e da valorização agrônômica dos dejetos, além da redução dos custos de investimento e de operacionalidade no manejo de dejetos suínos (PERDOMO et al., 1997).

1.4. PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICA DOS EFLUENTES DE SUÍNOS

O sistema de produção utilizado em cada granja é que define o grau de diluição dos efluentes e suas características físico-químicas (CASTAMN, 2005). De acordo com CHEVERY et al. (1986), as diferenças encontradas na composição físico-química do efluente provêm das variações da idade dos animais, manejo, alimentação e tipo de estocagem. Segundo STILBORN (1998), a chave para o sucesso no manejo de dejetos é um bom planejamento nutricional, considerando-se os ingredientes da dieta, a excreção e perda de nutrientes, sua armazenagem, transporte e aplicação no solo, e ainda o uso desses nutrientes pela planta. Segundo o mesmo autor, a média de eficiência do suíno na utilização do N da dieta é de 29%, do P é de 28% e do K é de 60%. DANIEL et al. (1998), apontaram que tanto o N quanto o P vem sendo considerados como os principais responsáveis pelo crescimento exagerado de algas, em baías, lagos e rios em áreas com elevado concentração de produção animal.

Conhecer a quantidade total de dejetos produzido pelo suíno e nas diferentes fases do desenvolvimento é fundamental para o planejamento das instalações de coleta e armazenagem (SCHMIT, 1995). Para um animal que consome em média 2,4 kg de ração e 5 litros de água por dia, estima-se que apenas 30% dos alimentos ingeridos (ração e água) são utilizados pelo organismo, sendo 70% eliminados em forma de fezes e urina (KONZEN et al., 1997).

Segundo BARNETT (1994), 77% do fósforo ingerido são excretados no dejetos. Para KORNEGAY e HARPER (1997), em média são absorvidos de 30 a 55%

do nitrogênio, 20 a 50% do fósforo e 5 a 20% do potássio, sendo as taxas de excreção de 45 a 60%, 50 a 80% e 70 a 95%, conseqüentemente para o N, P e K.

Desta forma, pode-se inferir que a quantidade total de efluente produzido por um suíno depende essencialmente da sua alimentação, da água desperdiçada nos bebedouros, do volume de água utilizado na higienização das instalações, do desempenho dos animais, do ganho de peso e da eficiência de transformação dos nutrientes (OLIVEIRA, 1994).

De acordo com OLIVEIRA (1995), cada litro de água ingerido por suíno resulta em 0,6 litros de dejetos. A quantidade de efluente produzido varia de 7 a 9 litros por dia para animais nas fases de crescimento e terminação (KONZEN et al., 1997). Segundo OLIVEIRA (1994), o maior agravante ocorre em matrizes em lactação que produzem 6,4 kg por dia de dejetos, com o total de 27 litros/ matriz /dia de dejetos líquidos. Já NARDI (2009), avaliando granjas de terminação com diferentes características de instalações e manejo em quatro granjas, observou que a quantidade de produção de efluente varia de 5,22 a 14,23 litros/suíno/dia e resíduo mineral varia entre 1,11 a 3,12%.

Há grande variação nos teores de nutrientes encontrados nos dejetos suínos, podendo ocorrer até mesmo dentro da própria granja, sendo difícil a caracterização dos dejetos uma vez que as diferentes formas sólida, líquida ou pastosa, podem variar consideravelmente conforme o grau de diluição (PERDOMO et al., 2001).

O conteúdo de matéria seca das dietas tem influência direta na excreção de fósforo. De acordo com BARNETT (1994), o aumento de 0,4 para 1% de matéria seca na dieta fez com que os suínos aumentassem de 0,8 para 2,1g a excreção de fósforo/animal/dia. Segundo o autor, as frações de fósforo (orgânico e inorgânico) no dejetos podem variar de 10 a 80% do total, sendo o maior problema na análise é a variação na concentração de nutrientes, sendo os mesmos problemas relatados já anteriormente. A quantidade de fósforo excretada pelos suínos é elevada porque o milho e o trigo usados nas rações contêm grandes quantidades de fósforo orgânico (80 a 90% na forma ácido fítico), sendo os suínos ineficientes na utilização destes compostos por não conterem no sistema gastrointestinal a enzima fitase para hidrolisar esses compostos (LEYTEM et al., 2004; MINGGANG et al., 1997; TURNER et al., 2002).

Segundo SMITH et al. (2004), apenas uma pequena parte do fósforo presente nos cereais é disponível para os animais, fazendo com que haja a necessidade de suplementos minerais, o que favorece a ocorrência de altos teores de fósforo nos dejetos de suínos. O fósforo constituinte de composto orgânico difunde-se mais rapidamente no solo que o presente nos fertilizantes comerciais, pois a matéria orgânica favorece a solubilização dos fosfatos, principalmente em solos altamente arenosos, sendo aproximadamente dois terços do fósforo presente no dejetos está em forma não solúvel em água, que constituem parte de estruturas orgânicas, propiciando um efeito residual (OLIVEIRA, 1993). Aplicações sucessivas de efluentes podem causar acúmulo de P no solo, sendo que sua maior presença na camada superficial do solo é indesejável, pois favorece as perdas por escoamento superficial, cuja movimentação no perfil do solo pode causar eutrofização da água (GIUSQUIANI et al., 1998).

Em regiões dos Estados Unidos e da Europa, onde a criação de animais é demasiada e intensiva, os dejetos tornaram-se a maior fonte da eutrofização das águas superficiais (NOVAIS e SMYTH, 1999; SHARPLEY e HALVORSON, 1994). Em solos altamente intemperizados a disponibilidade de fósforo pode ser muito baixa, havendo a necessidade de aplicação de fertilizantes (NOVAIS e STMYTH, 1999). Entretanto, a crescente preocupação com a preservação ambiental e o melhor entendimento de fenômenos biológicos, está fazendo com que os estudos relacionados com o ciclo de elementos e suas transferências para o meio aquático, tornem-se mais promissores (RHEINHEIMER et al., 1999).

Segundo LUDKE et al. (2003), entre os nutrientes presentes nos dejetos, o fósforo é um dos nutrientes mais poluidores, e se liberado em altas quantidades em rios e lagoas, as algas crescem rapidamente causando a eutrofização, baixa concentração de oxigênio e mortalidade dos peixes.

No Brasil a legislação do CONAMA de 2005, estabelece que o nível crítico de fósforo total na água é de 0,020 – 0,025; 0,030 – 0,050 e 0,050 – 0,075mg/ litro nas classes 1, 2 e 3 respectivamente. Para USEPA (1971), o nível crítico não deve exceder 0,025mg / litro. Em outros países e para a maioria do meio científico utiliza-se o valor crítico de 0,020mg / litro (CORRELL, 1998; HECKRATH et al., 1995; HAYGARTH e SHARPLEY, 2000). Assim, a concentração crítica estabelecida para efeitos de eutrofização foi de 0,02 – 0,035mg / litro (HECKRATH et al., 1995).

Conforme a resolução do CONAMA considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, que afetam: a saúde, a segurança e bem-estar da população; as atividades sociais econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

1.5. CONCLUSÕES

Ainda existem vários sistemas alternativos de produção de suínos que apresentam menor custo de implantação, índices de produtividade semelhante ao sistema confinado convencional, podendo ser ambientalmente adequados, quando acompanhados das boas práticas de manejo, além de compatíveis com o bem estar e a saúde animal.

1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; DALLA COSTA, O. A. Avaliação de coberturas de cabanas de maternidade em Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL), no verão. Rev. bras. Zootec., 30(6):1728-1734, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS. **Exportações de carne suína jan/dez 2009 x jan/dez 2008**. Disponível em: www.abipecs.org.br

ALEXANDRE FILHO, L. Fatores nutricionais e de manejo que interferem na produção de suínos criados ao ar livre. Florianópolis, 2002, 72 pp. **Dissertação** (Mestrado em Agroecossistema). Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil, 2002.

ANCHIERI, L.; LOZANO, W.; VITALE, E.; LOZANO, A.; KRUL, C., CASTRO, G.; RODRIGUEZ, D. Estudio experimental sobre el tratamiento de los residuos orgánicos destinados a la alimentación de suinos y su efecto sobre la viabilidad de formas juveniles de trichinella spiralis. **Magazine In Vet, Veterinary Sciences School**, vol. 2. No. 1 Buenos Aires, Argentina, 2000.

ANCHIERI, L. RODRIGUEZ, D.; TOMMASINO, H.; VITALE, E.; CASTRO, G.; LOZANO, A. LÓPEZ, C. Tratamiento de residuos sólidos domiciliários para la alimentación de cerdos a fin de evitar posibles zoonosis, 1998, 1st Latin American Congress on Emerging Diseases. Buenos Aires, Argentina, 1998, april 14 – 17.

BARNETT, G.M. Phosphorus forms in animal manure. **Bioresource technology**. v.49, p. 139-147, 1994.

BARRETO, M.; LÖWEN SAHR, C, L. A expansão do capital ervateiro e o modo Faxinalense de produção no município de Rebouças – Estado do Paraná, 2006. XVIII Encontro Nacional de Geografia Agrária – Rio de Janeiro – 06 a 10 de novembro de 2006. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2006.

BARRETO, M.; LÖWEN SAHR, C L. Os faxinais e erva-mate: a incorporação da produção camponesa ao movimento da indústria capitalista. *Terr@ Plural*, Ponta Grossa, 1(2):73-83, ago, dez., 2007. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

BUERKLE, T. **Iniciativa pionera para proteger los recursos zoogenéticos a nivel mundial**. FAO, 2007. Disponível em: [m <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2007/1000655/index.html>](http://www.fao.org/newsroom/es/news/2007/1000655/index.html). Acesso em: 27 jan. 2011.

BUSCH, A.P.B. Análise da conjuntura agropecuária – **Suinocultura** - Estado do Paraná, Secretaria da agricultura e do abastecimento departamento de economia rural. SAFRA, 2009/2010.

CALLEGARI, V.F.; RODRIGUES, E.A. Resposta da criação de suínos em cama sobreposta: fase crescimento e terminação. II Seminário iniciação Científica- IFTM, Campus Uberaba, Minas Gerais, 2009. **Anais...**, Uberaba, Minas Gerais, 2009.

CASTAMANN, A. Aplicação de dejetos líquidos de suíno na superfície e no sulco em solo cultivado com trigo. 2005. 115p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) Universidade de Passo Fundo, 2005.

CHEVERY, C.; MENETRIER, Y.; BOLOY, J. **Distribuição do chorume de suínos e fertilização**. Tradução: Osvaldo E. Aranha. Curitiba: ACARPA, 1986, 43p.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO N° 357, Março de 2005.

CORRELL, D.T. The role of phosphorus in the eutrophication of receiving Waters: A review. **Journal Environmental Quality**. v.27, p.261-266, 1998.

COSTA, O.A.D.; OLIVEIRA, P.A.V.; HOLDER, C.; LOPES, H.J.C.; SABGOI, V. **Sistema alternativo de criação de suínos em cama sobreposta para agricultura familiar**. Concórdia-SC. EMBRAPA, 2006 (Comunicado Técnico, março de 2006).

CUEVAS, L. Criação de suínos em Deep Bedding. In: Simpósio Nacional de Suinocultura 2, **Anais...** Foz do Iguaçu, Paraná, p.122-126, 2001.

DALLA COSTA, O. A.; MONTICELLI, C. J. Revista Suinocultura Industrial. **Por dentro SISCAL**, número 137, fev/mar. 1999, Gessulli, Agribusiness, Sergipe, 1999.

DALLA COSTA, O. A.; GIROTTI, A. F.; LIMA, G. J. M. M. **Análise econômica dos SISCAL e SISCON nas fases de gestação e lactação**. Rev. Soc. Bras. Zootec., Brasília, v. 24, p. 615-622, 1995.

DALLA COSTA, O.A.; DIESEL, R.; LOPES, E.J.C.; NUNES, R.C.; HOLDEFER, C. COLOMBO, S. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL, 2002.**– Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. 2002 (Boletim Informativo de Pesquisa & Extensão. BIPERS – EMBRAPA, junho de 2002).

DALLA COSTA, O. A.; COLDEBELLA, A.; FIGUEIREDI, E.A.P. DE; LUKE, J, V;; OLIVEIRA, P. A. V.; AJALA, L. C.; AMARAL, A. L. do; VENTURA, L. V. Efeito de diferentes sistemas agro ecológico de produção sobre o desempenho dos suínos nas fases de crescimento e terminação. Ver. Bras. Agroecologia, v.2, n.1. fev. 2007

DANIEL, T.C.; SHARPLEY, A.N.; LEMUNYON, J.L. Agricultural phosphorus and eutrophication: A symposium overview. **Journal of Environment Quality**, v.27, n.2, p.251-257, 1998.

EGITO, A. A; ALBUQUERQUE, M. S. M; SERENO, J. B. R; CASTRO, S. T. R.; MARIANTE, A. S. Situación actual de la Exploración de Cerdos Naturalizados em Brasil. In.: DELGADO, J. V. **Biodiversidad Porcina Iberoamericana: caracterización y uso sustentable**. Córdoba, España: Universidad de Córdoba, 2004. p.33-47.

EDWARD, S.; ZANELLA, A.J. Produção de suínos ao ar livre na Europa: produtividade, bem estar e considerações ambientais. **A Hora Veterinária**, v.16, n. 93, p.86-93, 1996.

FAO/WFP CROP AND FOOD SUPPLY ASSESSMENT MISSION TO TIMOR LESTE. **SPECIAL REPORT**, 21 JUNE 2007. Disponível em: www.fao.org: Acessado em maio de 2010.

FIGUEIREDO, E.A.P.; DIESEL, R.; DALLA COSTA, O. **Cobertura vegetal e implantação de forragens para produção de suínos em sistemas**

agroecológicos. In: Produção Agroecológica de Suínos. EMBRAPA, Concórdia, 2002.

GIUSQUIANI, P.L.; CONCENZZI, L.; BUSINELLI, M.; MACCHIONI, A. Fate of pig sludge liquid fraction in calcareous soil: agricultural and environmental implications. **Journal of Environmental Quality**, v.27, p.364-371, 1998.

GOMES, M. F. M.; GIROTTO, A. F.; TALAMINI, D. J. D.; LIMA, G. J. M. M. de; MORES, N.; TRAMOTINI, P. **Análise prospectiva do complexo agro-industrial de suínos no Brasil.** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1992. 108p (EMBRAPA-CNPISA. Documentos, 26)

GUSTAFSSON, M.; JENSEN, P.; JONGE, F.H. et al. Domestication effects on foraging strategies in pigs (*Sus scrofa*). **Applied Animal Behavior Science**, v.62, n.4, p.305-317, 1999.

HAYGARTH, P.M.; SHARPLEY, A.N. Terminology for phosphorus transfer. **Journal Environmental Quality**, v.29, p.10-15, 2000.

HECKRATH, G.; BROOKES, P.C.; POULTON, P.R.; GOUDING, K.W.T. Phosphorus leaching from soils containing different phosphorus concentrations in Broadbalk experiment. **Journal Environmental Quality**, v.24, p.904-910, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**, 2006

KORNEGAY, E.T.; HARPER, A.F. Environmental nutrition: Nutrient management strategies reduce nutrient excretion of swine. **The Professional Animal Scientist**, v.13, p.99-111, 1997.

KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A. BAHIA FILHO, A.F.C. PEREIRA, F.A. **Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho**, Sete Lagoas: EMBRAPA – CMPMS, 1997. 31p (Circular Técnico, 25).

LEMES, E. C.; LÖWEN SAHR, C. L. Da subsistência do sistema faxinal a subordinação a agroindústria do fumo: A desagregação do faxinal dos Lemos no município de Ipiranga-PR. III simpósio nacional de geografia agrária – II simpósio internacional de geografia agrária jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de nov. de 2005. Anais... Presidente Prudente- UEPG, 2005.

LEYTEM, A.B.; TURNER, B.L.; THACKER, P.A. Phosphorus composition of manure from swine fed low-phytate grains: evidence from Hydrolysis in the animal. **Journal Environmental Quality**, v. 33.,p.2380-2383, 2004.

LUDKE, J.V.; LUDKE, M.C.M.M. do. **Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente**. Embrapa Suínos e Aves, Santa Catarina, 2003.

MEDRI, W.; MEDRI, V. Otimização de sistemas de lagoas de estabilização para tratamento de dejetos suínos. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, v.25, n.2, p. 203-212, 2004

MINGGANG, L.; OSAKI, M.; RAO, I.M.; TADANO, T. Secretion of phytase from the roots of several plant species under phosphorus-deficient conditions. **Plant and Soil**, v.195, p.161-169, 1997.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PESCAS E FLORESTAS de Timor Leste – MAPF- TL. Censo Agropecuário de 2005. **Relatório**. Díli – TL, 2009.

NARDI, K. V. Produção de Efluente e Balanço de Nutrientes e Granjas de Terminação de Suínos no Oeste de Estado do Paraná. 2009. 67p. (**Dissertação - Mestrado em Zootecnia**) - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 2009.

NOVAIS, R.F. de; SMYTH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa, Minas Gerais. UFV, DPS, 1999, 399p.

OLIVEIRA, P.A.V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Embrapa – CNPSA, 1993, 188p. (Documentos, 27).

OLIVEIRA, P.A.V.; **Impacto ambiental causado pelos dejetos de suínos**. Simpósio Latino-Americano de nutrição de suínos. p.27-40, 1994.

OLIVEIRA, P.A.V.; Aspectos práticos do manejo de dejetos de suínos: **Manejo da água – influência no volume de dejetos produzidos**. Florianópolis: EPAGRI/EMBRAPA – CNPSA, p.29-33, 1995.

PÉREZ, F. A. C.; SIERRA, J. R.; ORTIZ, A. M.; ORTIZ DE MONTELLANO, J. G.; ROMUALDO, E. M. A. Canal. Morfometría del Cerdo Pelón en Yucatán. In: Simposio Iberoamericano sobre la conservación y utilización de recursos zogenéticos, 6., 2005. **Anais...** Chiapas, México, 2005. CD-ROM.

PERDOMO, C. C. SISCAL X Ambiente: Impacto sobre o meio ambiente. In: II Encontro do Conesul de Técnicos Especialistas em SISCAL e II Simpósio sobre SISCAL. **Anais....**, p. 37-43, 1999, Concórdia: CNPSA – EMBRAPA

PERDOMO, C.C.; LIMA, G.J.M.M.; NONES, K. Produção de suínos e meio ambiente, 2001. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura 25 a 27 de abril de 2001 – Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul, 2001.

PERDOMO, C.C.; OLIVEIRA, P.A.V. de; CASTILHOS A.B. Efeito do tipo de cama sobre o desempenho de suínos em crescimento e terminação. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 8, 1997. **Anais...** Foz do Iguaçu, Paraná. Associação Brasileira de Veterinários/Especialistas em Suínos, p.421-422, 1997.

PERTENSEN, V. The development of feeding and investigatory behavior in free-ranging domestic pigs during their first 18 week of life. **Applied Animal Behavior Science**, v.42, n.4, p.87-98, 1994.

RHEINHEIMER, D.S.; CASSOL, P.C.; KAMINSKI, J.; ANGHINONI, I. Fósforo orgânico no solo. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo**. Porto Alegre: Gênese, p.139-152, 1999.

ROCHA, E. P.; MARTINS, R, S. Terra e território faxinalense no Paraná: notas sobre a busca de reconhecimento. **Texto informativo**. Universidade Federal do Paraná. Campos 8(1):209-212, 2007.

SANTANDREU, A.; CASTRO, G.; RONCA, F. Urban pig farming in irregular settlements in Uruguay, 2000. **Urban Agriculture**, vol. 1 no. 2, October, 2000. The Netherlands.

SCHMIT, D.R. **Avaliação técnica e econômica da distribuição de esterco líquido de suínos**. 1995. 151p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

SCHUSTER, W. T.; LÖWER SAHR, C. L. O Faxinal do presente e o Faxinal do passado: Evolução do uso da terra no faxinal Saudade Santa Anita – Turvo (PR). XIX encontro nacional de geografia agrária, São Paulo, 2009. pp.1-21. **Anais...**, SP, 2009.

SERENO, J. R. B. F. T. P. S. SERENO. Recursos genéticos animales brasileños y sus sistemas tradicionales de explotación **Archivos de Zootecnia**, v.49, n.187, p.405-414, 2000

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, S.R.P.; SESTI, C.A.L. **Suinocultura Intensiva**. Serviço de Produção de Informação – SPI Brasília. 1998.

SHARPLEY, A.N.; HALVORSON, D.A. The management of soil phosphorus availability and its impact on surface water quality. In: LAL, R.; STEWART, B.A. **Soil Processes and Water Quality**, p.7-89, 1994.

SILVA FILHA, O.L.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUZA, J.F. de; OLIVEIRA, A.S. de; OLIVEIRA, R.J.F.; MELO, M.; MELO, L.M. de; ARAÚJO, K.A.O. de; SERENO, J.R.B. Caracterização do sistema da produção de suínos locais na microrregião do Curimataú, Paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.1, p.07-17, 2008.

STILBORN, H. Nutrition influences animal waste output. **Feedstuffs**, p.20-47, 1998.

SMITH, D.R.; MOORE, P.A.; MAXWELL, C.V.; HAGARD, B.E.; DANIEL, T.C. Reducing phosphorus runoff from swine manure with dietary phytase and aluminum chloride. **Journal Environmental Quality**, v.33. p.1048-1054, 2004.

TURNER, B.L.; PAPHÁZY, M.J.; HAYGARTH, P.M.; MCKELVIE, I.D. Inositol phosphate in the environment. Philosophical Transactions of the royal society B. **The Royal society**, p.449-469, 2002.

USEPA – United States Environmental Protection Agency. **Methods of Chemical analysis for water and wates**. Cincinnati: USEPA, 19971

ZANELLA, A.J.; ZANELLA, E.L. Produção de suínos ao ar livre: a experiência de Paim Filho – Agropecuária Zanella. In: ACARESC, **Suinocultura ao ar livre**, Florianópolis, 1988.

CAPÍTULO 2 - DENSIDADE MÉDIA DE SUÍNOS POR MUNICÍPIO COMO INDICADOR DA SUINOCULTURA DE SUBSISTÊNCIA NO BRASIL

2.1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é um instrumento de fixação do homem no campo, além de importante fonte de alimentação (MEDRI e MEDRI, 2004). É uma atividade predominante em pequenas e médias propriedades rurais, multiplicando empregos em todos os setores da economia, constituindo importante fonte de renda e de estabilidade social no meio urbano, além de contribuir para o aumento das exportações brasileiras (BARTHOLOMEU et al., 2007). O desenvolvimento da suinocultura se constitui em importante fator de crescimento econômico nacional em todos os setores da cadeia produtiva, ao intensificar a demanda de insumos agropecuários e a expansão da comercialização e industrialização da produção (BUSCH, 2009).

O Brasil possui o quarto maior rebanho de suínos do mundo e a cadeia produtiva industrial é altamente tecnicizada e tem reconhecida importância econômica e social, nacional e internacionalmente. Parte do rebanho nacional, entretanto, é inserida de forma marginal na cadeia produtiva da carne suína, voltada para a subsistência (SILVA FILHA et al., 2008), à qual se tem dado pouca importância por estar à margem da economia de escala.

No Brasil, a estimativa total da produtividade da carne suína em 2008 foi de 3,11 milhões de toneladas, das quais 82% utilizada no consumo interno e, destes, 18%, ou seja, 0,47 milhões de toneladas eram provenientes da produção de subsistência (ANUALPEC, 2009). É possível perceber que a produção estimada de subsistência nacional tem importância quantitativa semelhante à da exportação registrada, e ainda é maior que o total produzido por países como a Bielorrússia e a Austrália, 15° e 16° produtores mundiais, respectivamente (ANUALPEC, 2009).

Além disso, podemos considerar que parte do consumo de suínos é feito sem possibilidade de registro efetivo, como por exemplo, os abates para consumo interno de granjas comerciais e as vendas ocasionais sem emissão de nota fiscal, lançados

muitas vezes como mortalidade na contabilidade zootécnica das propriedades. Já o consumo proveniente da produção de “fundo de quintal” é difícil de ser quantificado.

Por outro lado, espera-se que a produção de subsistência esteja principalmente inserida no meio rural, onde permaneciam apenas 19% da população brasileira (IBGE, 2006). Devido à falta de infra-estrutura do meio rural brasileiro e a disponibilidade de animais que podem ser produzidos em diferentes sistemas e com diferentes recursos, como o suíno, a criação de subsistência permite atender as necessidades básicas de alimentação e mesmo a possibilidade de manutenção de costumes alimentares e culturais locais.

Os censos agropecuários realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) têm historicamente demonstrado que uma parcela considerável do rebanho suíno brasileiro está distribuída em estabelecimentos que mantêm poucos animais, embora haja tendência de abandono gradual desse sistema. Porém, os dados publicados sobre o assunto apresentam divergência considerável, mesmo avaliando-se documentos produzidos pelas mesmas instituições ao longo do tempo, o que pode ser parcialmente atribuído à dificuldade de avaliações concretas.

Entretanto, até o momento, foram publicados somente resultados preliminares do censo agropecuário realizado em 2006, mas que incluem, por município da federação, o número de animais e de estabelecimento suinícolas (IBGE, 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição e a concentração do rebanho de suínos brasileiro com base nos resultados preliminares do censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, além de avaliar a importância da produção de carne suína do rebanho de subsistência no Brasil com base nos dados existentes.

2.2. PRODUÇÃO DE SUÍNOS NO BRASIL

O Brasil é único país da América Latina incluído na lista dos 10 maiores produtores mundiais de carne suína. A ABIPECS (2009) realizou uma projeção hipotética com base em dados da FAO, e estimou que as exportações brasileiras de carne suína triplicarão, passando de 0,59 para 1,73 milhão t. de 2008 a 2015. Atualmente o Brasil é o quarto maior exportador mundial, superado apenas pela União Européia, Estados Unidos e Canadá (ANUALPEC, 2009).

O Brasil possui também o quarto maior rebanho suíno do mundo, em torno de 31,9 milhões de cabeças em 2006, e a cadeia produtiva industrial da suinocultura tem reconhecida importância econômica e social, especialmente nas regiões Sul e Sudeste do país, mas com crescente expansão nas demais regiões, especialmente Centro-Oeste e Nordeste (ANUALPEC, 2009).

O censo agropecuário de 2006 registrou 32 milhões de cabeças de suínos em todo território nacional, com mais de 17,4 milhões na região Sul. De acordo com os dados do IBGE (2009), o abate fiscalizado no Brasil em 2008, alcançou 28 milhões de cabeças, equivalente a 2,6 milhões de kg, 5,1% a mais com relação a 2007, além disso, a maior parte do abate fiscalizado de suínos também se concentra na região Sul, representando 69,1% do total, seguido pelo Sudeste, com 16,7%.

Já a ABIPECS (2010) registrou para o ano de 2008, pouco mais de 26 milhões de cabeças abatidas sob fiscalização no Brasil, sendo que o abate industrializado (com e sem fiscalização) foi maior que 32,6 milhões de suínos, e ainda pouco mais de cinco milhões de animais abatidos em sistema de subsistência.

A TABELA 2 apresenta o número de animais abatidos no Brasil, no período de 2006, segundo diferentes autores.

TABELA 2 - ABATE DE SUÍNOS NO BRASIL DE ACORDO COM DIFERENTES AUTORES NO ANO DE 2006 (MILHÕES DE CABEÇAS)

Fonte	Abate Total	Comercial	Subsistência	% Subsistência
MIELE (2006) ¹	36,1	30,9	5,2	14,4
ABIPECS (2007) ¹	36,5	30,7	5,8	15,9
ANUALPEC (2009) ²	36,5	25,2	11,3	30,1
MIELE et al. (2010) ²	36,5	29,9	6,6	18,1
Média	36,4	29,2	7,2	19,6

¹Relatórios do Levantamento Sistemático da Produção e Abate de Suínos (LSPS), realizado em parceria entre a EMBRAPA e a ABIPECS. ²Citando como fonte a ABIPECS e a EMBRAPA (LSPS).

Observando-se a TABELA 2, é possível notar divergências entre as estimativas informadas pelos diferentes autores. A média do abate de subsistência foi de 19,6% do total no mesmo período citado acima. Este dado corrobora com os valores registrados pela ABIPECS (2010). Verificou-se ainda na produção de subsistência, valores variando de 5,2 a 6,6 milhões de animais abatidos em 2006,

equivalentes respectivamente a 14 e 18% do total abatido estimado naquele ano por cada fonte.

O sistema de subsistência é uma forma de produção de cultura extrativista, sendo que todos os animais de diferentes idades permanecem juntos numa mesma área e disputam entre si o mesmo alimento (DALLA COSTA, 2002). Ainda com o mesmo autor, no Brasil este sistema é bastante utilizado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente por criadores que nunca receberam nenhuma orientação técnica, sendo a maior parte da produção deste sistema destinada ao fornecimento de carne e gordura para alimentação dos proprietários e o excedente é comercializado regionalmente.

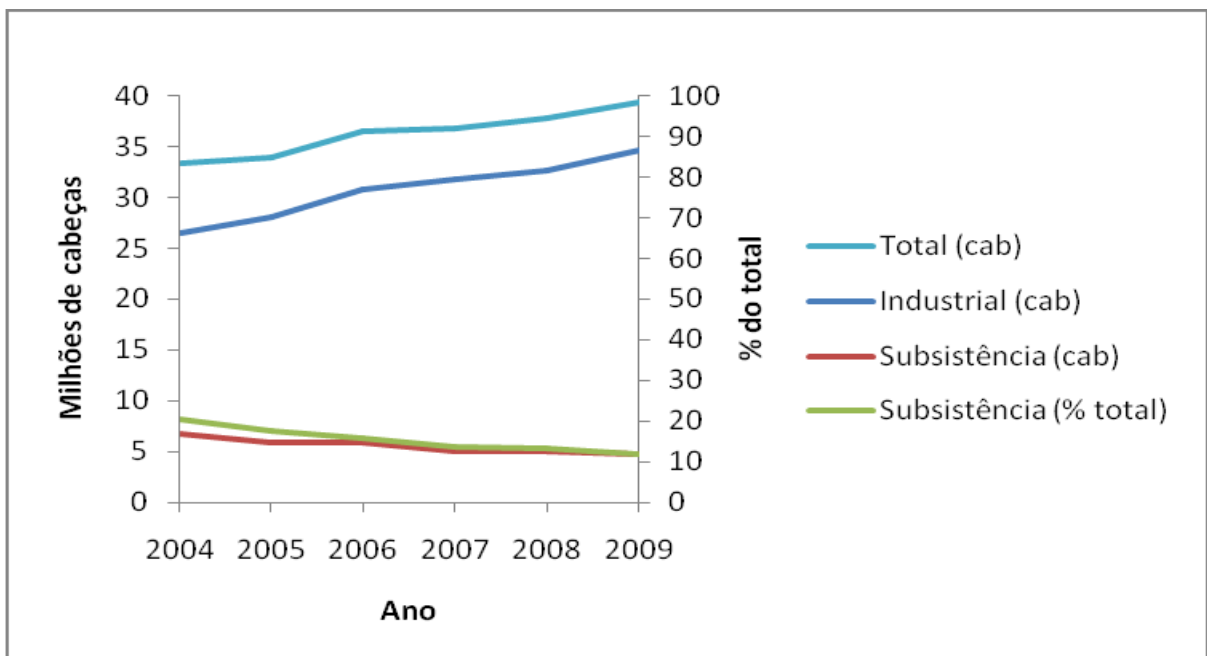


FIGURA 1 - TOTAL DE ABATES INDUSTRIAIS E DE SUBSISTÊNCIA DE SUÍNOS
Fonte: ABIPECS (2010).

Na FIGURA 1 observa-se que houve uma queda no abate de subsistência no período de 2004 a 2009. Este resultado permite verificar que a diminuição no abate de subsistência ocorre devido ao aumento da produção industrializada e não pelo abandono da criação nas áreas rurais.

A estimativa da produção total de carne suína (industrial e de subsistência) em 2006, segundo dados da Embrapa Suínos e Aves, foi de quase 3 milhões de toneladas, resultando no consumo *per capita* aproximado de 13,3 kg/hab/ano, dos

quais 9,8 kg provenientes da produção industrial e 3,5 kg da produção de subsistência (26% do total).

Esses resultados estão próximos da média de 2005 a 2008, período em que o consumo *per capita* de carne suína esteve 0,4 kg menor que nos quatro anos anteriores, de 2000 a 2004 (TABELA 3), quando a média do consumo estimado foi de 7,8 kg/hab/ano de carne industrializada e 5,6 kg/hab/ano de abate de subsistência (42% do total).

Por outro lado, os dados de GIROTTO (2007) e LIMA et al. (2008) para a produção de subsistência de 2006 e 2007 foi de 354 e 390 mil toneladas, respectivamente, ou seja, este sistema de produção contribui para o consumo *per capita* em torno de 1,9 a 2,12 kg/hab./ano. Essa estimativa foi menor quando comparada com o consumo médio da produção de subsistência *per capita* entre os anos de 2005 a 2008.

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO E CONSUMO DE CARNE SUÍNA NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2008

Ano	Total	TI	IE	II	Sub	Tin	In	Pop	TCP	CI	Csub
	-----Mil ton.-----						%	Mhab.	----- kg-----		
2000	2,56	1,35	0,13	1,22	1,21	2,43	94,85	169,8	14,3	7,19	7,11
2001	2,73	1,59	0,27	1,32	1,14	2,46	90,29	171,8	14,35	7,7	6,65
2002	2,87	1,88	0,48	1,41	0,99	2,41	83,80	173,7	13,85	8,14	5,70
2003	2,70	1,92	0,49	1,43	0,78	2,21	81,67	175,7	12,55	8,12	4,43
2004	2,62	1,87	0,51	1,36	0,75	2,11	80,61	177,8	11,88	7,65	4,23
2005	2,71	2,16	0,62	1,54	0,55	2,09	77,03	179,8	11,61	8,54	3,07
2006	2,94	2,30	0,61	1,78	0,64	2,42	82,32	181,9	13,31	9,76	3,54
2007	3,00	2,48	0,60	1,88	0,53	2,41	80,24	184,0	13,08	10,23	2,85
2008	3,11	2,63	0,52	2,12	0,47	2,59	83,31	187,0	13,85	11,33	2,53

TI= total Industrial, IE = Industrial exportado, II = Industrial interna, Sub.= Subsistência, Tin. = Total Interno, %In = % Interna, Pop.= população, TPC= total consumo per capita, CI = consumo industrial, Csub= Consumo Subsistência, médio 00-04 e 05-08

(Total, TI, IE, Pop = ANUALPEC, 2009); (II, Sub, Tin, In, TCP, CI, Csub = Resultados calculado)

Os dados apresentados na TABELA 3 permitem observar que a média de produção total no período de 2005 a 2008 foi maior do que nos anos de 2000 a 2004. Essa produção resulta a disponibilidade média interna de carne passando de 2,32 para 2,38 milhões de toneladas no mesmo período.

Porém, o consumo *per capita* de carne suína no Brasil foi o menor entre os grandes países produtores do mundo, ou seja, 15% do total de carne consumida (FIGURA 2). Os principais consumidores mundiais têm um consumo *per capita* bem superior ao brasileiro, em torno de: 34 kg, 29 kg e 21 kg/hab/ano na China, Estados Unidos e Rússia, respectivamente.

Foi possível ainda observar que houve uma queda de 1,76% na média de produção subsistência (de 0,97 para 0,55 milhões de toneladas) no mesmo período. Esta queda ocorre pode ser devido o aumento da produção industrial no Brasil.

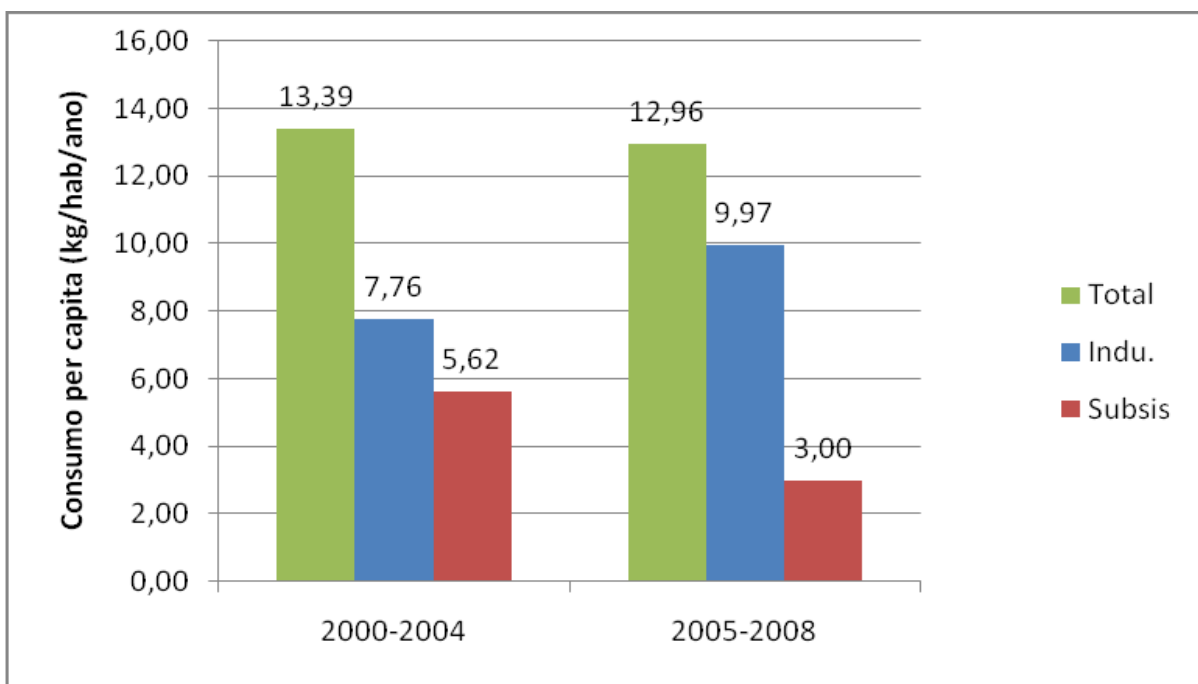


FIGURA 2 - CONSUMO *PER CAPITA* DE CARNE SUÍNA NO BRASIL NO PERÍODO 2000 A 2008

2.3. DISTRIBUIÇÃO E DENSIDADE MÉDIA DA SUINOCULTURA POR MUNICÍPIO BRASILEIRO EM 2006

O censo agropecuário de 2006 registrou 1,5 milhões de estabelecimentos com suínos, representando aproximadamente 13% das propriedades rurais brasileiras, que juntas somaram 32 milhões de cabeças de suínos, valor 6% menor do que a estimativa do IBGE em 2005.

Ainda em 2006, 55% do rebanho suinícola concentrava-se na região Sul, seguidos pelo Sudeste (17%), Nordeste (12%), Centro Oeste (11%) e Norte (5%).

(FIGURA 3). Tendo em vista a área do território nacional e a influência da cultura européia na criação de suínos da região Sul, onde também se concentra a maior parte das indústrias altamente tecnicizada. A região Sudeste e Centro Oeste também se destacam na suinocultura brasileira, visto que os grandes investimentos estão sendo implantados em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.

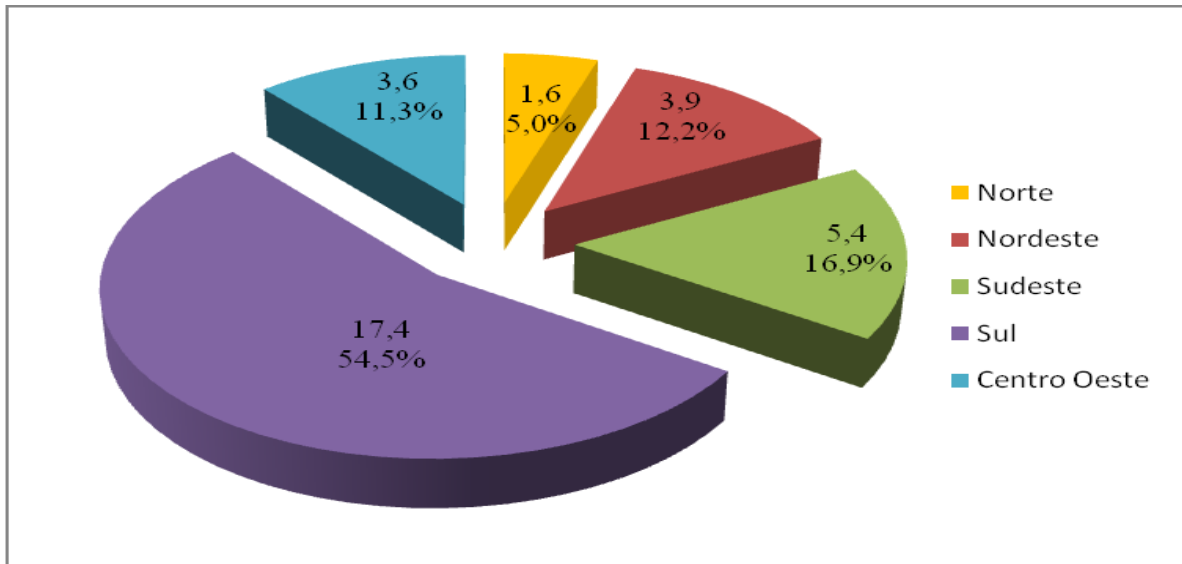


FIGURA 3 - REBANHO DE SUÍNOS POR REGIÃO NO BRASIL EM 2006 (MILHÕES DE CABEÇAS)

Fonte: IBGE (2006).

O QUADRO 2 apresenta a distribuição geográfica e a densidade média de suínos por município nos estabelecimentos que haviam os animais, conforme os dados obtidos pelo censo agropecuário de 2006.

Com base no registro do rebanho, sem discriminação de categoria e com base apenas no número de estabelecimentos que possuíam suínos, foi calculada a densidade média de suínos por estabelecimento agropecuário (DMSE, cabeça/estabelecimento) nos 5.563 municípios brasileiros visitados pelo IBGE durante o censo agropecuário realizado em 2006.

A DMSE calculada foi utilizada para estimar o padrão predominante da produção, em relação ao objetivo, comercial ou de subsistência, em cada município e região brasileira. Para cada mesorregião foi calculada à moda da DMSE e apresentada os municípios com menores e maiores densidades. Foi considerado que as DMSE mais baixas corresponderiam a uma predominância de produção de subsistência ou, pelo menos, de pequena escala, enquanto as DMSE mais altas

indicariam maior proporção de estabelecimentos comerciais ligados ao sistema de produção industrializado.

No Estado da Paraíba, na mesorregião do Sertão Paraibano, com 83 municípios, totalizando 45.491 suínos distribuídos em 11.484 estabelecimentos, no município Mato Grosso, foram contadas apenas 13 animais distribuídos em 11 estabelecimentos, onde a DMSE calculada foi de 1,2 cabeças por propriedade.

A maior DMSE foi a Minas Gerais, na mesorregião da Zona da Mata, no município de Piedade de Ponte Nova, onde foi encontrado média de 13.702 suínos por propriedade, ou seja, foram registrados 110 mil animais distribuídos em oito estabelecimentos. Esta mesorregião era composta por 142 municípios com um rebanho total de 726.241 cabeças, distribuídos em 20.227 estabelecimentos.

A maior moda da DMSE foi encontrada no Pará, mesorregião Metropolitana de Belém, com 56 cabeças por estabelecimento. E as menores modas, 2 cabeças por estabelecimento, foram obtidas na Paraíba, mesorregiões do Agreste Paraibano e Borborema, Alagoas no Sertão Alagoano e Rio Grande do Norte no Agreste Potiguar.

A DMSE de 5 cabeças por estabelecimento foi calculada como a moda nacional. Além disso, foi observado que 16,1% dos municípios no Brasil possuem DMSE menor que 5,0, 33,4% entre 5,0 e 10,0 e 41,2% entre 10,0 e 50,0 cabeças por estabelecimento. Isso incluindo cidades com a presença conhecida de rebanhos de ciclo completo com porte excepcional.

Baseado no resultado da classificação média dos rebanhos por municípios apresentado na FIGURA 4, observa-se que 79% dos municípios da região Nordeste, 48% da Sudeste e 33% juntos detinham 84% do rebanho nacional de suínos em 2006, apresentavam DMSE menor que 10 animais por estabelecimento suinícola (FIGURA 4).

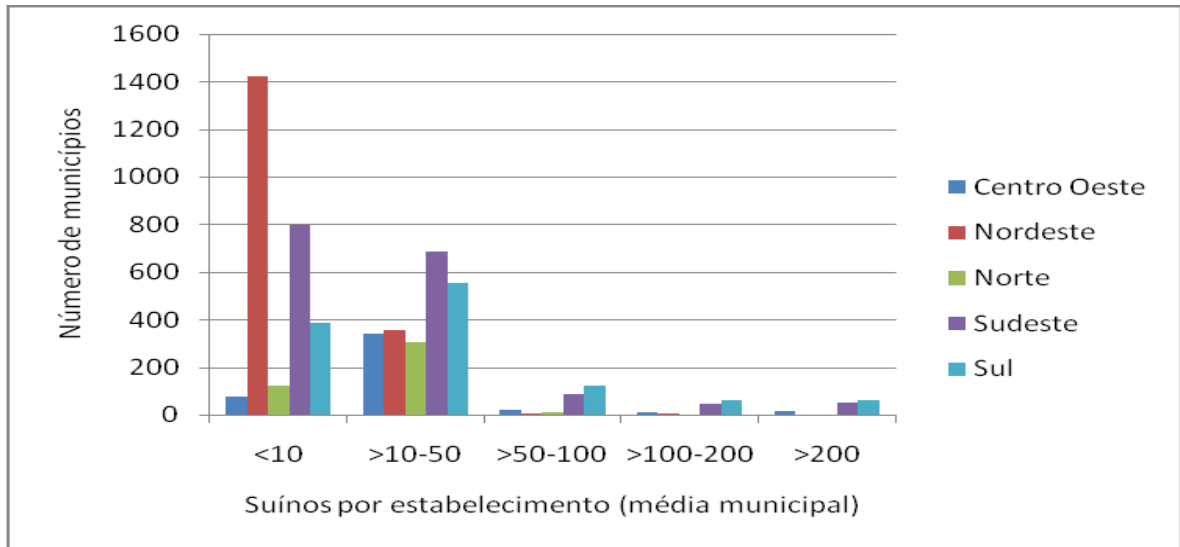


FIGURA 4 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR REGIÃO DO BRASIL DE ACORDO COM DMSE EM 2006
 Fonte: IBGE (2006).

Pode-se ainda verificar que as regiões Sul, Nordeste e Sudeste apresentaram maior percentual de DMSE menor de 10 cabeças de suínos por estabelecimento (FIGURA 5). As regiões Centro Oeste e Norte apresentaram em 16,5% e 28,1% dos municípios, respectivamente, DMSE menor de 10 cabeças por estabelecimento (FIGURA 6). Estes dados evidenciam que existia uma quantidade de rebanhos de subsistência em cada cidade brasileira, que aparentava ser percentualmente maior que o número de rebanhos comerciais. Por outro lado, foi estimado por PERDOMO et al. (2001) que a distribuição dos sistemas de produção de suínos no Brasil seria de 61% em sistema confinado, 21% semi confinado, 1% ar livre e 17% de subsistência.

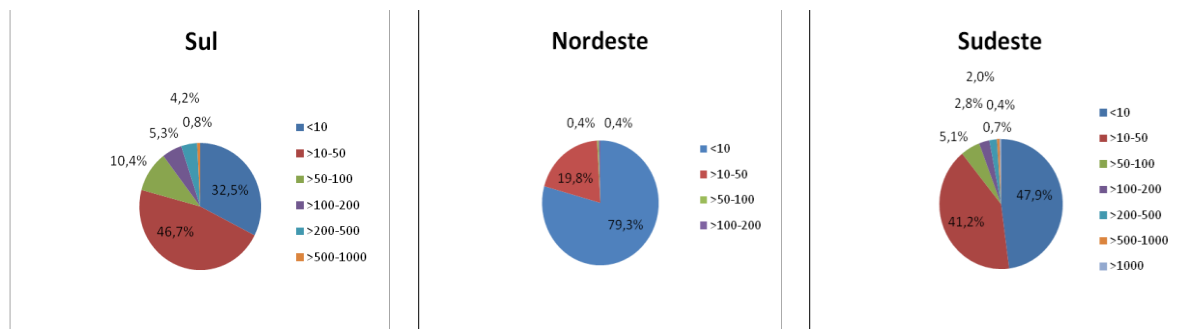


FIGURA 5 - REGIÕES COM ALTA DMSE <10 CABEÇAS/ESTABELECIMENTO

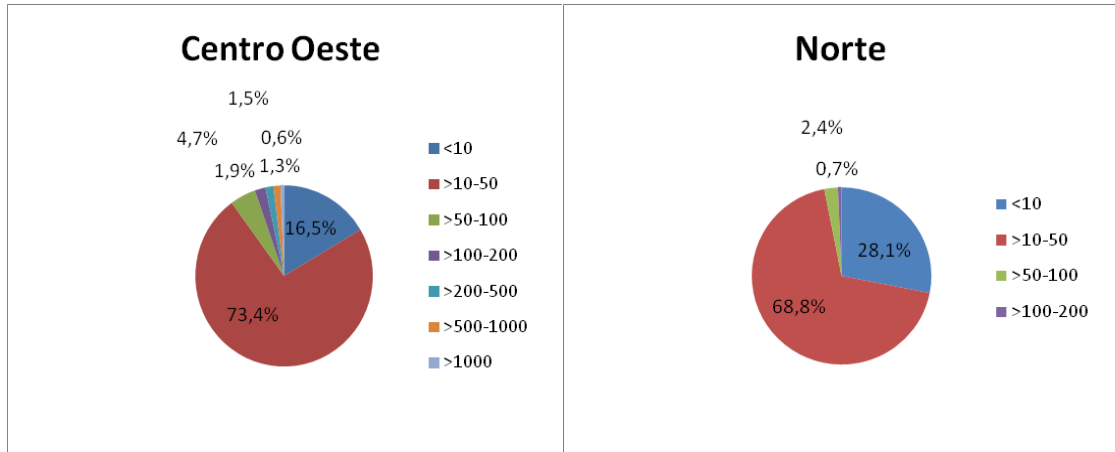


FIGURA 6 - REGIÕES COM BAIXA DMSE < 10 CAB/ESTABELECIMENTO

2.4. CONCLUSÕES

Embora os dados utilizados não separem matrizes e leitões de abate, nem apresentem estatísticas por estabelecimento (microdados), os resultados permitem sugerir que a produção de subsistência de suínos no Brasil seja maior do que tem sido estimada, representando ainda hoje importante fonte de alimentação e renda informal aos pequenos produtores rurais e mesmo a parte da população urbana. No caso seja verdadeiro, o consumo de carne suína no Brasil pode ser maior que tem sido estimado.

2.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS, 2010. Estatística mercado interno, produção, exportação e disponibilidade interna de carne suína no Brasil.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE - ANUALPEC, 2009. Disponível em: www.inp.com.br.

BARTHOLOMEU, B. M.; RAMIERO, M.L.; BARTHOLOMEU, B.D.; MIRANDA, G.H. S. Certificação ambiental no sistema agroindustrial da carne suína e potencial para participação no mercado de carbono, 2007. Congresso da “Sober” Conhecimento para agricultura do futuro, 45. Londrina, Paraná, 2007. **Anais...**, Londrina, 2007.

BUSCH, A.P.B. Análise da conjuntura agropecuária – **Suinocultura** - Estado do Paraná, Secretaria da agricultura e do abastecimento departamento de economia rural. SAFRA, 2009/2010.

DALLA COSTA, O.A.; DIESEL, R.; LOPES, E.J.C.; NUNES, R.C.; HOLDEFER, C.; COLOMBO, S. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL. – Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/ RS, 2002 (Boletim Informativo de Pesquisa & Extensão. BIPERS – EMBRAPA, junho de 2002).

GIROTTO, A. F. **A suinocultura Brasileira em 2007 e cenários para 2008**, 10p. 2007. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_q7b85o6v.pdf. Acessado em: 08 de junho de 2009

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estatística da Produção Pecuária março de 2009**, 2009, 32p.

LIMA, S.F.O.; CAVALCANTI, P.F.E.; SOUZA, F.J.; OLIVEIRA, A.S.; FREITAS, R.J.O.; MARILENE, M.; MELO, M.L. ARAUJO, K.A.O.; BEZERRA, J.R.S. Caracterização do sistema de produção de suínos locais na microrregião do Curimataú Paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.1, p.07-17, 2008. Disponível em <http://www.rbspa.ufba.br>. Acessado em: 8 de junho de 2009.

MEDRI, W.; MEDRI, V. Otimização de sistemas de lagoas de estabilização para tratamento de dejetos suínos. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, v.25, n.2, p. 203-212, 2004

PERDOMO, C.C.; LIMA, G.J.M.M.; NONES, K. Produção de suínos e meio ambiente, 2001. Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, 9, 2001, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul, 2001.

SILVA FILHA, O. L.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUZA, J. F. de; OLIVEIRA, A. S. de; OLIVEIRA, R. J. F; MELO, M.; MELO, L. M. de; ARAÚJO, K. A. O. de; SERENO, J. R. B. **Caracterização do sistema da produção de suínos locais na microrregião do Curimataú, Paraibano**, 2008. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.1, p. 07-17, jan/mar, 2008

CAPÍTULO 3 - IMPACTO DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE SUÍNOS AO AR LIVRE: um estudo de caso no cerrado brasileiro.

3.1. INTRODUÇÃO

A criação intensiva de suínos ao ar livre (SISCAL) é um sistema que pode ser desenvolvido em alternativa ao confinamento, que tem se mostrado economicamente viável, com índices zootécnicos semelhantes aos do sistema convencional, sendo considerado favorável ao bem estar animal e de baixo impacto ambiental (DALLA COSTA et al. 1995; THORNTON, 1988). Um fator importante é que o custo de implantação de um sistema ao ar livre é 66% a 80% menor do que o confinado (MORTENSEN et al., 1994; STEVENSON, 1997).

A principal característica que diferencia um SISCAL de uma criação intensiva confinada convencional é o local onde são mantidos os animais (BOTH, 2003), no SISCAL são utilizados piquetes ao ar livre, instalados com abrigos rústicos ou alvenaria e os piquetes ao ar livre cercados por fios elétricos. Neste sistema, o animal mantém uma relação mais estreita e direta com o meio ambiente, gera e distribui os efluentes no próprio local, entretanto o ato de fuçar e a movimentação dos animais representam um risco para a integridade do solo e a preservação vegetal (VAREL, 1987). Assim, para fazer um bom manejo é preciso estabelecer a lotação por área para evitar a degradação dos pastos, evitando a erosão (ALEXANDRE FILHO et al., 2006), visto que a cobertura vegetal desempenha um importante papel no equilíbrio do meio ambiente por proteger o solo das ações dos animais.

A determinação da área por animal depende das condições climáticas, das características físicas do solo, da capacidade de absorção de água, do teor de matéria orgânica e o tipo de cobertura do solo, sendo importante escolher terrenos bem drenados e com vegetação densa (DALLA COSTA et al., 199) com 800 m² de área destinada para cada reprodutor, dividida em dois piquetes (400 m² /matriz, cuja ocupação deve ocorrer de forma alternada, para os leitões na fase de creche de 50 a 70 m²/animal e para recria e terminação de 150 a 250 m²/animal,

com rotação da área total utilizada pelo sistema a cada período de dois a três anos (DALLA COSTA et al., 1999; PERDOMO et al., 2001).

Os principais constituintes dos dejetos suínos que afetam as águas superficiais são matérias orgânica, nutrientes e bactérias fecais, no entanto, os que afetam águas subterrâneas são os nitratos e bactérias (NOLASCO et al., 2005).

LUDKE et al. (2003) relataram que entre os elementos químicos, o fósforo é considerado um dos maiores poluidores. Segundo NOVAIS & SMYTH (1999); SHARPLEY e HALVORSON (1994), o fósforo é limitante no crescimento de certas plantas como as algas em lagoas e rios, pois se for liberado em altas quantidades nas águas de superfície as algas crescem rapidamente causando a eutroficação, ou seja, baixando a concentração de oxigênio e causando a mortalidade de peixes.

A presença de Cu e Zn em grandes quantidades nos dejetos, decorrente da sua alta concentração nas rações, pois são adicionados em excesso para suprir a baixa taxa de absorção dos suínos (BAIRD 2002), é uma preocupação quando o dejetos é utilizado como fertilizante.

A aplicação de dejetos de animais no solo tem proporcionado além das variações no teor de P, mudanças nos parâmetros de acidez (RAIJ, 1991) e base (GIUSQUIANI et al., 1998; BAIRD, 2002). Mesmo quando aplicado na superfície, muitos compostos podem afetar o solo em profundidade, visto que em muitos casos a adição dos elementos químicos juntamente com resíduos orgânicos, tem apresentado maior mobilidade que a forma mineral (BERWANGER, 2006).

Acúmulo de elementos móveis no solo vem sendo observado em algumas condições (KONZEN et al., 1997) ou mesmo não sendo observada em outras (BARCELOS, 2005) dado provavelmente às condições climáticas. Estas mudanças podem também serem observadas pelo aumento da condutividade elétrica do solo (LIMA et al., 2002).

No Brasil a produção comercial de suínos até recentemente se concentrava no sul, por serem áreas com maior soja e milho. Mais juntamente com a expansão da soja e milho para o centro oeste vem ocorrendo também a expansão de outras culturas como a produção de suínos. Além disso, as excelentes condições

climáticas e grande extensão de área têm facilitado a implantação de criações ao ar livre.

Entretanto, não foram encontrados trabalhos realizados no Brasil avaliando o impacto desse sistema sobre a química do solo, indicando que o sistema foi muito pouco estudado. O objetivo com este trabalho foi avaliar o impacto dos dejetos de suínos criados ao ar livre sobre a química do solo em região de Cerrado.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. LOCAL E CONDIÇÕES DE CLIMA E SOLO

O estudo foi desenvolvido no SISCAL Pantanal, localizado no município de Cristalina, situado na região Leste do Estado de Goiás, na latitude 46° 48' S e longitude 16° 20' W Gr. O município está localizado na zona fisiográfica denominada Planalto Goiano, com altitude média de 850 m e vegetação de Cerrado. O clima da região é tropical de altitude (tipo Cwa segundo Köppen), como precipitação média anual de 1500 mm e temperatura de 22° C, como 80 % da precipitação concentradas nos meses de outubro a abril. Predomina na região solo muito intemperizados o Latossolo vermelho, além de Latossolo vermelho-amarelo e Litossolo.

O SISCAL Pantanal possuía cerca de 100 hectares e foi implantado em 2002, em área de campo de Cerrado, com divisão dos piquetes com cerca elétrica. O SISCAL tinha como objetivo a produção de leitões, que eram terminados em sistema confinados. O SISCAL possuía cinco áreas de manejo ou fases da criação, assim definidas: gestação, maternidade, pré-creche, creche e reposição de matrizes. Durante os oito anos entre a implantação e realização de coleta de amostras para realização deste experimento, não houve rotação dos piquetes. Dentro de cada piquete utilizado para as cinco fases da criação, possuía área específica para fornecimento de água, alimentos, sombra e circulação e pastejo, aqui denominadas de bebedouro, comedouro, descanso e circulação, respectivamente.

3.2.2. AMOSTRAGEM DO SOLO

Dois piquetes mais representativos do SISCAL de cada uma das cinco fases da criação foram selecionados. Então dentro de cada piquete estabelecido as áreas associadas a bebedouro, comedouro, descanso e circulação, para retirada de amostragem individualizada. Para os piquetes destinados a maternidade não foi coletada as amostras associado o descanso, em função da área esta cimentada. Assim, foram coletadas 19 condições distintas na área do SISCAL.

Em cada uma das 19 condições estudadas do SISCAL, foram coletadas de cinco amostras simples de solo para constituir uma amostra composta em cinco diferentes profundidades (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm), com uso de trado.

Duas outras áreas adjacentes ao SISCAL foram utilizadas para retirada de amostra de solo, como referência ao uso do solo. Uma era área de vegetação nativa de cerrado sem nenhum uso, que representava a condição original do solo. A segunda uma área de pasto com predomínio de tifton (*Cynodon sp.*), utilizado de modo extensivo para criação de gado de corte. As amostragens na área de pastagem e cerrado nativo utilizada como referencia os procedimentos de amostragem do solo foi idêntica das áreas do SISCAL, quanto ao número e profundidade. Descrições sobre as condições físicas dos piquetes avaliados são apresentados no Quadro 1.

3.2.3. ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

As amostras de solo coletadas foram seca ao ar, moídas e passadas em peneira de 2 mm e enviadas para análise química do solo. Os parâmetros químicos de solo analisados foram: pH CaCl_2 , condutividade elétrica (CE), fósforo disponível (Pd), fósforo total (Pt), potássio disponível (K), sódio disponível (Na), cobre disponível (Cu) e zinco disponível (Zn). As análises do pH e CE, e as análises químicas do Pd, K, Na, Cu e Zn, usando o extrator Mehlich-1, foram realizadas no laboratório de Química e fertilidade do Solo, do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná baseada na metodologia de MARQUES E MOTTA (2003). Para as análises químicas do Pt foi utilizando o

método determinação gravimétrica de pentóxido de fósforo (P_2O_5) pelo fosfomolibdato de quinolina (QUIMOCIAC), no Laboratório de Nutrição Animal (LNA) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná. Análise de P total e C orgânico foram determinadas apenas nas amostras de 0-5 e 5-10 cm de profundidade.

3.2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando os efeitos mostraram-se significativos, foram submetidos ao teste de comparação das médias e comparação de correlações dos resultados obtidos.

3.2.1. Quadro 1 - CONDIÇÕES FÍSICAS DOS PIQUETES AVALIADOS

Tipo de piquete	Tamanho (m ²)	Lotação (cabeças)	Densidade animal (kg/m ² /ano)	Cobertura vegetal e outros	Comedouro, bebedouro e abrigo.	Declividade (%)
1 - Pré-creche	375	50	113,3	Sem cobertura vegetal, sem sombreamento, sem lagoa.	Comedouro conjugada-água e bebedouro chupeta de cimento, com abrigo alvenaria.	±15
2 - Pré-creche	273	50	155,7	Com ½ cobertura vegetal, sem sombreamento e sem lagoa	Comedouro conjugada-água, bebedouro chupeta de cimento, sem lagoa, com abrigo em alvenaria.	±10
3 - Creche	2.840	85	60,6	Com ½ cobertura de tifton, com arborizado e com lagoa	Comedouro simples fechado com muito desperdício localizado, bebedouro chupeta de cimento e com abrigo em alvenaria	±10
4 – Creche	1.320	85	130,4	Sem cobertura vegetal, degradado, apresentado erosões, sem lagoa, arborizada.	Comedouro simples, fechado com muito desperdício, bebedouro chupeta de cimento sem abrigo.	±30
5 – Gestação	4.402	10	27,3	Cobertura de tifton, existência mais de uma árvore na área do piquete, descanso na sombra.	Sem comedouro, ração no chão (região sem cobertura, bebedouro). Chupeta de cimento.	±10
6 - Gestação	4.830	10	24,8	Com cobertura de tifton, existência de mais de uma árvore na área do piquete, descanso na sombra.	Sem comedouro, ração no chão (área sem cobertura) houve desperdício disperso em grande área, bebedouro chupeta de cimento, com abrigo de sombrite.	±10

3.2.1. Quadro 1 - CONDIÇÕES FÍSICAS DOS PIQUETES AVALIADOS

(continuação)

Tipo de piquete	Tamanho (m ²)	Lotação (cabeças)	Densidade animal (kg/m ² /ano)	Cobertura vegetal e outros	Comedouro, bebedouro e abrigo.	Declividade (%)
7 - Reposição	4.872	25	27,7	Cobertura tifton, existência de mais de uma árvore na área do piquete, descanso na sombra.	Comedouro fixa metal coberto (região sem cobertura), bebedouro chupeta de cimento (região sem cobertura) com abrigo de sombrite. Sem comedouro, ração no chão (região sem cobertura).	±15
8 - Reposição	4.865	25	27,7	Cobertura tifton, existência de mais de uma árvore, descanso na sombra.	houve desperdício disperso em grande área, bebedouro chupeta de cimento (região sem cobertura).	±15
9 - Maternidade	120	Uma matriz com seus leitões	184,2	Sem cobertura vegetal, sombra de árvore de fora, solo degradado sem água, sem região descanso.	Sem comedouro, ração no chão sempre na mesma área, pouco desperdício, bebedouro chupeta de cimento, abrigo em alvenaria.	± 10
10 - Maternidade	114	Uma matriz com seus leitões	193,9	Com cobertura tifton, sem sombra, solo degradado, sem região de descanso.	Sem comedouro, ração no chão, sempre na mesma área, pouco desperdício, bebedouro chupeta de cimento.	±10

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de análises químicas do solo para caracterização das áreas utilizadas são apresentados na TABELA 4. Os resultados apresentados indicam que o solo nas três áreas possui textura argilosa. O solo cerrado nativo mostra-se ácido, com baixo teor de base ao longo do perfil, baixa saturação de bases (V %) e predomínio de Al sobre os pontos de troca catiônica (m%). Já, o solo do SISCAL e pastagem, apresentam pH mais elevado, ausência de Al tóxico e maior teor de bases, indicando o uso de corretivos da acidez. Em função do elevado teor de argila e C orgânico a CTC a pH 7,0, mostra-se elevado principalmente no SISCAL e cerrado.

TABELA 4 – ANÁLISE DE CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS DO SISCAL, PASTAGEM E RESERVA NATIVA.

Prof. (cm)	pH (CaCl ₂)	Al	(H+Al)	Ca	Mg	SB	CTC pH 7,0	V %	m %	C g/dm ³	Argila (g/kg)
SISCAL											
00_05	5,4	0,0	3,7	6,9	2,5	10,75	14,45	74	0	48,2	450
05_10	5,0	0,0	4,0	3,6	1,4	6,13	10,13	61	0	35,1	500
10_20	5,0	0,0	3,7	1,7	0,8	3,95	7,11	52	0	22,2	500
20_40	5,0	0,0	2,7	1,0	0,7	2,39	5,09	47	0	11,5	525
40_60	5,1	0,0	3,0	1,0	0,7	2,3	5,30	43	0	6,0	525
Pastagem											
00_05	5,3	0,0	3,0	1,5	1,2	3,53	6,53	54	0	22,2	575
05_10	5,4	0,0	3,0	1,8	1,1	3,13	6,13	51	0	19,2	550
10_20	5,4	0,0	4,0	0,4	0,3	0,89	4,89	18	0	15,3	575
20_40	5,2	0,0	3,0	1,0	0,7	1,78	4,78	37	0	16,2	600
40_60	5,3	0,0	2,7	0,5	0,4	0,95	3,65	26	0	13,3	600
Reserva nativa											
00_05	3,9	1,3	8,4	0,4	0,4	1,34	9,74	14	49	26,4	500
05_10	4,2	1,0	7,2	1,1	0,7	2,21	9,41	23	31	35,1	500
10_20	3,9	1,8	7,2	0,1	0,3	0,73	7,93	9	71	18,2	550
20_40	3,9	1,8	8,4	0,2	0,2	0,74	9,14	8	71	12,4	500
40_60	3,9	2,0	7,8	0,1	0,2	0,65	8,45	8	75	19,2	525

SB = soma de base (Ca + Mg + K + Na); CTC a pH 7,0 [SB + (H+Al)]; V % = saturação de base (SB/CTC a pH 7,0 x 100); m % = saturação de alumínio [(Al/(Al+SB) x 100)]

3.3.1. CARBONO, pH EM CaCl₂ E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Os resultados de C orgânico indicaram que os piquetes do SISCAL apresentavam valores maiores na camada de 0 a 5 cm e igual ou inferior na camada de 5 a 10 cm. O que pode estar associado à adição de resíduo ou maior crescimento das plantas no local. As análises do carbono não revelaram interação entre fase e a profundidade do solo retirada em profundidade de 0-5 e 5-10, respectivamente (TABELA 5). O carbono do solo melhora as propriedades físicas do solo (LEEPER e UREN, 1993), aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC) e a capacidade e retenção de água e contribui para a estabilidade estrutural de solos argiloso, ajudando às partículas do ligamento em agregados. Além disso, protege também o solo das mudanças fortes em pH (LEU 2007).

TABELA 5 - MÉDIA DOS TEORES DE CARBONO NA SOLUÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES FASES DE SISCAL, RESERVA NATIVA E PASTAGEM (g/kg)

Fase	0 - 5 cm	5 - 10 cm	Média
Pré-creche	41,25	37,51	39,38a
Creche	52,93	36,46	44,69a
Maternidade	51,03	35,32	43,18a
Reposição	53,97	32,73	43,35a
Gestação	52,19	34,0	43,09a
Pastagem	35,12	21,48	28,30b
Reserva	37,18	40,04	38,61a
Média	46,24A	33,93B	
Probabilidades			
Fase		<0,047	
Profundidade		<0,001	
Fase x Profundidade		0,193	
CV (%)		32,90	

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e letra maiúscula na mesma linha não diferem ao nível de significância 5% (P>0,05); ²CV: coeficiente de variação.

O resultado do pH do solo reserva nativo, pastagem e SISCAL, demonstram uma pequena variação da acidez em profundidade. Os valores médios de pH da reserva variaram de 4,04 a 4,24, isto é, apresentam acidez elevada (MOTTA et al., 2006). A ocorrência de solos ácidos era esperada, pois a grande maioria dos solos da região são altamente intemperizados e muito ácidos com pH abaixo de 4,5 (LOPES, 1984). Já o pH observado para áreas de pasto ficou entre 5,22 a 5,54 indicando correção da acidez pela aplicação de corretivos

da acidez. Valores maiores que a condição natural, também foram observado de pH no SISCAL ficando entre 5,22 a 5,87 (FIGURA 7), sugerindo que tenha ocorrido aumento de pH, via uso adição introdução de resíduos da criação dos suínos, uma vez que no histórico da área não consta a aplicação de corretivos da acidez. A aplicação de esterco de suínos ou de outros animais confinados tem proporcionado elevação do pH nas camadas superiores (0-10 cm) e inferiores (10-20 cm) do solo corroborando com resultados obtidos (SILVA, 2005 e MOTTA et al., 2006)

O aumento do pH é fator positivo, visto que a elevada acidez do solo constitui um dos limites fatores limitante a produtividade de um sistema agrícola, influenciando direta e indiretamente as reações químicas e atividade biológica dos solos (SILVA et al. 2005). Valores de pH menores que 4,5, podem resultar na dissolução de alguns elementos como alumínio e manganês, em proporções tais que, podem tornar-se tóxicos, dificultando o desenvolvimento de algumas plantas. Assim, o pH na condição natural pode ser um fator limitante ao crescimento de plantas sensíveis a acidez.

Valores de pH próximo ou ligeiramente acima de 4,9 são desejados na região do Cerrado brasileiro, pois neste pH a presença de Al tóxico já não ocorre e se mostra mais produtivo para a maioria das culturas na região (MOTTA et al.,2006).

A alteração de pH em profundidade é de grande importância, pois em geral a ação do calcário, corretivo da acidez mais utilizado na agricultura, limitasse a superfície do solo, quando aplicado superficialmente ou incorporado aos primeiros centímetros do solo em curto prazo. Assim, o efeito benéfico da acidez em profundidade não ocorre.

O efeito em profundidade do calcário ocorre a médio e longo prazo e esta associada à dose aplicada e a presença de bioporos. A ocorrência de bioporos é especialmente abundante em pastagem, o que poderia justificar as alterações em profundidade observada (MOTTA, 2002). Ainda, a aplicação de resíduos tem aumentado esta mobilidade da ação do corretivo em profundidade e poderia auxiliar nas alterações observadas em profundidade na área do SISCAL.

Os valores de pH apresentados na TABELA 6, referem-se a comparação das médias da interação entre fase e profundidade na solução do solo de reserva,

pastagem e SISCAL. Os resultados mostraram a interação entre fase e a profundidade de amostragem de solo, retiradas em profundidade de 0-5 e 5-10 cm respectivamente. Os valores de pH do solo obtidos, ambos considerados pH em condição ácido forte na área de reserva nativo e ácido fraco, ou seja, considerado normal para região do Cerrado na área da pastagem e do SISCAL. Nesse caso, os resultados estão mostrando que a implantação do SISCAL está diminuindo a acidez do pH do solo onde os animais permanecem. Corroborando com resultados aqui obtidos, segundo RAIJ (1991), a alteração do pH, pela aplicação de resíduos orgânicos, pode estar correlacionado com: o alto poder tampão do material orgânico, uma possível neutralização do alumínio, efeito da saturação de bases, estimulando a manutenção de certas bases permutáveis como cálcio, magnésio, potássio e sódio, contribuindo para redução da acidez e o aumento da alcalinidade.

TABELA - MÉDIAS DE pH E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (EC) NA SOLUÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES FASES DE SISCAL, RESERVA NATIVO E PASTAGEM.

Fase	pH em CaCl ₂		Ec (μS/cm)		Média
	0 - 5 cm	5 - 10 cm	0 - 5 cm	5 - 10 cm	
Pré-creche	5,24b	4,90b	442,0	247,9	344,9a
Creche	5,78a	4,90b	377,0	308,5	342,7a
Maternidade	5,87a	5,20b	349,7	281,3	315,5a
Reposição	5,54ab	5,09b	304,6	224,1	264,4a
Gestação	5,22b	5,04b	125,8	109,3	117,5b
Pastagem	5,22b	5,54ab	86,0	95,0	90,5b
Reserva	4,04c	4,24c	77,0	63,6	70,3b
Média	5,27A	4,99A	251,7A	190,0B	
Probabilidades					
Fase		<0,001			<0,001
Profundidade		<0,001			<0,024
Fase x Profundidade		<0,001			0,444
CV (%)		13,21			51,70

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna e na linha, e letra maiúscula na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de significância 5% (P>0,05);

²CV: coeficiente de variação.

As análises da Condutividade elétrica (CE) não revelaram interação entre fase e profundidade do solo retirada em profundidade de 0-5 e 5-10, respectivamente. Contudo, constatou-se efeito da profundidade e uso sobre condutividade elétrica (TABELA 6).

Similar ao observado com o pH, a área de Cerrado nativo apresentou

valores de CE muito abaixo do SISCAL. Mas, diferente do pH, a CE na área com pastagem apresentou valores muito abaixo das áreas do SISCAL, indicando uma maior entrada de cátions (Na^+ , K^+ , Mg^{++} e Ca^{++}) e ânions solúveis (Cl^- , SO_4^{-2} e NO_3^-) no sistema. Visto que, a CE é usada para medir a quantidade de sais presente em solução do solo (LIMA et al., 2002).

Corroborando com os resultados obtidos, o aumento nos valores de CE através do uso de resíduos vem sendo reportado em diversas condições (BARCELOS, 2005; SILVA, 2005; MOTTA et al., 2006).

Os valores obtidos na condição de SISCAL são maiores que as observadas por BARCELOS (2005) e SILVA et al. (2005), em áreas agrícolas com uso de esterco. Porém, os valores obtidos no SISCAL podem ser considerados normais, pois o solo utilizado apresenta alta permeabilidade e que dificilmente acumulam elementos de fácil mobilidade. Logo, não houve acúmulo de sais no sistema sob condição de baixa precipitação, como observado por CHANG et al. (1990). Visto que CE observadas estão muito abaixo do valor de 4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, considerado salino-alcálico (COSTA et al., 2008).

Os valores médios da CE obtidos variaram, partindo da superfície até a profundidade de 60 cm, embora os valores obtidos sejam considerados de normais a baixo (FIGURA 7). Decréscimo de valores de CE em função da profundidade vem sendo observado em diferentes condições, corroborando com resultados aqui obtidos (BARCELOS, 2005; SILVA et al., 2005).

3.3.2. FÓSFORO, ZINCO E COBRE

Os resultados apresentados na TABELA 7 indicam que independentemente do tamanho das áreas ou regiões observadas, a concentração de fósforo disponível (Pd) demonstraram um rápido decréscimo em profundidade em todas as regiões avaliadas (FIGURA 7). As análises indicaram ocorrência de interação entre fase e profundidade do solo, retirada em profundidade de 0-5 e 5-10 cm respectivamente.

Aumento de P na superfície era esperado dado à combinação da adição na superfície do solo de um elemento que apresenta baixa mobilidade em uma área onde não ocorre revolvimento do solo, corroborando com resultados apresentado

por PRATT (1979), além disso, maiores teores de matéria orgânica na área do SISCAL, principalmente na camada superficial, podem ter contribuído para diminuir adsorção de P, resultando em aumento na extração pelo método ácido utilizado (MOTTA et al., 2006). O aumento é expressivo visto que o elevado grau de argila e intemperismo dos solos utilizados determinam alta capacidade de adsorção de P.

TABELA - TEORES MÉDIOS DE FÓSFORO E COBRE DISPONÍVEL NA SOLUÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES FASES DE SISCAL, RESERVA NATIVO E PASTAGEM.

Fase	Pd (mg/dm ³)		Cu (mg/dm ³)	
	0 - 5 cm	5 -10 cm	0 - 5 cm	5 -10 cm
Pré-creche	86,1bc	11,7d	0,77bc	0,20cd
Creche	153,6a	89,96b	2,12a	1,21b
Maternidade	93,4b	48,3bcd	0,38d	0,18cd
Reposição	35,3cd	5,7d	0,32cd	0,13d
Gestação	13,0d	5,7d	0,20cd	0,10d
Pastagem	7,2d	0,4d	0,20cd	0,13cd
Reserva	5,9d	3,1d	0,10d	0,10d
Média	56,4A	23,4B	0,58A	0,29B
Probabilidades:				
Fase		<0,001		<0,001
Profundidade		<0,001		<0,002
Fase x Profundidade		<0,070		<0,058
CV (%)		9,92		10,14

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e na linha e letra maiúscula na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de significância 5% (P>0,05);

²CV: coeficiente de variação

Os teores do Pd observado na área do SISCAL variaram de muito alto a alto nos primeiros 10 cm de profundidade abaixo desta profundidade os teores de Pd foram baixos com base nos valores estabelecidos por SOUZA et al. (2004), para região do Cerrado.

Corroborando com resultados obtidos, o acúmulo de Pd tem sido reportado nas mais diversas condições quando do uso de resíduos orgânicos em superfície (CERETTA et al.2005a e 2005b; SHARPLEY et al., 1996). Contudo, os valores observados ficaram muito abaixo do obtido por BARNETT (1994) quando do uso de esterco de suíno ou outras espécies animais por longo tempo. Indicando que embora possa elevar o nível de P à menor intensidade do sistema SISCAL comparado aos sistemas convencionais de criação que tenham menor impacto sobre P.

Os valores dos teores de Pd variaram em função do uso, sendo maiores nos piquetes de creche, 136 e 90 mg/dm³, seguindo os piquetes de maternidade, 93 e 48 mg/dm³, os de pré-creche, 86 e 11,7 mg/dm³ e reposição, 35 e 5,69 mg/dm³. Diferentes dos demais piquetes o teor de Pd na gestação permaneceram em nível adequado entre 12 a 18 mg/dm³ para um solo de região do Cerrado (SOUZA et al., 2007). Diferentemente da área com animal, a pastagem e a reserva, as áreas adjacentes ao SISCAL, apresentaram baixos níveis de Pd, confirmando a generalizada carência de P em solo de região do Cerrado (LOPES, 1984) com teor médio de apenas 6 e 7,2 mg/dm³ respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados por MUIR (2001) que encontrou um incremento nos níveis de fósforo na superfície do solo de 18,5 mg/dm³ em área sem adubação com esterco e 35,5 mg/dm³ quando adubada com 40 m³ de dejetos, utilizando o extrator Mehlich 1.

Os valores Pt apresentado na TABELA 9 e FIGURA 7 demonstraram um decréscimo com a profundidade em todas as áreas observada neste trabalho. As análises de Pt não indicaram interação entre a fase e a profundidade do solo (TABELA 9). Diferente da área do SISCAL, as áreas de reserva nativo e da pastagem apresentaram nível médio e baixo de Pt mostrando carência de P na região do Cerrado (SOUZA et al., 2007), com valor médio apenas em torno de 604 a 240 mg/kg e 366 a 206 mg/kg respectivamente.

Na área do SISCAL os teores de Pt apresentaram altos níveis nos piquetes de creche 1.149 mg/kg e baixo nos piquetes de gestação 411 mg/kg, como se observa nos resultados obtidos para o Pd, os teores de Pt também mostrou que ocorre aumento deste nutriente pela implantação do SISCAL. Esses resultados ainda são considerados bons para a região do Cerrado (SOUZA et al., 2004 e MOTTA et al., 2006). Na mesma linha, SHARPLEY & HALVORSON (1994) relataram que análises baseada no teor fósforo total e fósforo solúvel reativo foram muito utilizados, porém em muitos casos não representam o potencial poluente, porque não representa a quantidade de Pd.

Os resultados obtidos sugerem que as variações observadas para Pd e Pt entre esta associada à densidade de animais (5, 33, 195 e 120 m²/animal para pré-creche, creche, reposição e maternidade, respectivamente). Maiores densidade certamente indicam maior entrada (ingestão) de alimento e nutrientes

via ração e conseqüentemente, maior excreção (KONZEN et al., 1997), os suínos são animais de baixa taxa de retenção dos nutrientes no corpo, indicam que consomem em média 2,4 kg de ração e 5 litros de água por dia, sendo apenas 30% dos alimentos (ração e água) ingeridos são convertidos pelo organismo em forma de crescimento e ganho de peso, e os 70% restantes eliminados pelas fezes e urina.

No caso do P, BARNETT (1994) relatou que 77% do P ingerido foram excretados nos dejetos. Já para STLBORN (1998) a média de eficiência do suíno na utilização do P é de 28% e do K é de 60%.

O aumento do P no solo pela implantação do SISCAL pode ser de grande benefício ao aumento da produtividade e qualidade da pastagem contida no sistema, visto que o P é o macronutriente com maior ocorrência de sintomas em animais criados a pasto na região do cerrado (BARCELOS, 2005).

Contudo, o P vem sendo indicado como um dos maiores responsáveis por problemas ambientais associados com a eutroficação de águas de superfície como rios, lagos e estuários (LUDKE et al. 2003; SHARPLEY et al. 1996). Este fato é especialmente importante visto o acúmulo nos primeiros centímetros do solo, pois o P é carregado para as partes mais baixas do terreno pela erosão ou enxurrada. Assim, o revolvimento periódico do solo onde se encontra os piquetes com aração poderia amenizar o problema e ainda, o uso de técnicas que visem a controle da erosão e enxurrada deve ser prática obrigatória neste sistema. A mudança do sistema para outras áreas deixando o solo para outros fins seria também desejável, pois evitaria maiores acúmulo.

Assim como foi observado para P, constatou-se variação na disponibilidade de Cu e Zn em função da condição de uso do solo (SISCAL, área reserva e pastagem avaliados), com decréscimo em profundidade (FIGURA 7). As análises para Cu indicaram interação entre fase e a profundidade do solo. No caso de Zn, não houve interação entre fase e profundidade do solo (TABELA 8).

TABELA - TEORES MÉDIOS DE ZINCO DISPONÍVEL E FÓSFORO TOTAL NA SOLUÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES FASES DE SISCAL, RESERVA, NATIVO E PASTAGEM

Fase	Zn (mg/dm ³)			Pt (mg/kg)		
	0 - 5 cm	5 -10 cm	Média	0 - 5 cm	5 -10 cm	Média
Pré-creche	1,67	1,15	1,41a	769	505	637a
Creche	1,69	1,44	1,56a	1443	855	1149a
Maternidade	1,28	0,80	1,04a	1035	430	733a
Reposição	0,81	0,41	0,61b	649	220	434b
Gestação	0,42	0,21	0,32b	586	236	411b
Pastagem	0,63	0,29	0,46a	366	206	286b
Reserva	0,17	0,23	0,20b	604	242	423b
Média	0,96A	0,64B		779A	355B	
Probabilidades:						
Fase		<0,001			<0,001	
Profundidade		<0,001			<0,001	
Fase x Profundidade		0,255			0,605	
CV (%)		14,27			46,20	

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e pela letra maiúscula na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de significância 5% (P>0,05);

²CV: coeficiente de variação.

Também se confirmou a baixa disponibilidade de Zn e Cu, na condição natural (reserva) e pastagem, característica comum na região do Cerrado (SOUZA et al., 2004). Assim, a elevação da disponibilidade de ambos os elementos observada na área do SISCAL pode ser considerada é benéfico ao sistema, pois estaria propiciando maior disponibilidade e provavelmente elevando a produtividade e qualidade da pastagem ali instalada. Tal fato é especialmente importante para Zn, visto que este é o micronutriente com maior ocorrência de deficiência em animais criado a pasto na região do cerrado (SOUZA et al., 2004).

Foi constatada alta concentração de Cu na área do SISCAL, 2,12 mg/dm³ na profundidade de 0-5 cm na creche e 1,21 mg/dm³ na profundidade de 5-10 cm, na pré-creche, especialmente nos piquetes descobertos, ou seja, maior densidade de animais. Entretanto, como se observa na TABELA 8, os piquetes de pré-creche somente apresentaram acúmulo de Cu na profundidade de 00-05 cm com um valor médio de 0,77 mg/dm³. Esta variação pode ser explicada, em parte, pelas condições físicas dos piquetes, e também pela diferença da fase animais em relação à composição de nutricional das dietas entre as diferentes categorias.

A alta concentração de Cu nos dejetos de suínos é conseqüência da

adição de alta quantidade nas rações para garantir a absorção, além disso, o Cu como promotor aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar nas fases de pós-desmame, porém, a redução dos níveis de Cu das dietas a níveis mais próximos de exigência terá como vantagem imediata a melhor adequação da concentração do mineral nos dejetos (LUDKE et al. , 2003).

De acordo com GIROTTO (2007), entre os metais pesados, o Cu é um dos menos móveis no solo devido a sua forte absorção nos colóides orgânicos e inorgânicos do solo. Na matéria orgânica o Cu é retido, principalmente pelos ácidos húmicos e flúvicos, formando complexos estáveis (SILVA & MENDONÇA (2007).

Utilizando como base SOUZA et al. (2004) para a interpretação de resultados das análises dos solos para região do Cerrado foram estabelecidas as faixas críticas para Cu 0,5 a 0,8 mg/dm³. Os resultados demonstraram que os piquetes descobertos, com alta densidade de lotação e sem proceder à rotação em longo tempo houve alta concentração do Cu no solo.

WRUCK (1997) observou que o perigo de poluição pelo Cu adicionado no solo por resíduos orgânicos depende, provavelmente, de suas transformações químicas para tornar-se mais ou menos móvel e biodisponível.

Embora tenha ocorrido grande aumento na disponibilidade de Cu pela implantação do SISCAL por oito anos, os níveis de Cu estão muito abaixo de uma condição que possa gerar toxidez. Confirma-se assim que o sistema menos intensivo possa ser utilizado por longo período sem possibilidade de contaminação ambiental.

A menor quantidade de Zn encontrada foi 0,20 mg/dm³ na área de reserva nativa e mais elevada 1,56 mg/dm³ nos piquetes de creche. Esses resultados são classificados como muito baixo e médio respectivamente, conforme SOUZA et al. (2004), assim o valor médio de Zn disponível para esta região seria entre 1,1 a 1,6 mg/dm³. Desta forma, o acúmulo de Zn no período de oito anos pode ser considerado baixo, e possivelmente não tenha consequência negativa ao meio ambiente.

O fato de ter havido menor acúmulo de Zn em relação ao acúmulo de Cu no solo, pode ser explicado pela baixa concentração de Zn nos dejetos de suínos comparativamente ao Cu no SISCAL. Para KARATHANASIS (1999) geralmente o

Zn é mais móvel que o Cu em perfis de solo. A combinação de Cu e Zn com íons fosfatos também pode incrementar a solubilidade destes elementos na solução do solo (GRÄBER et al., 2005) citado por GIROTTO (2007).

O aumento de Zn no SISCAL pode ser um fator positivo no impedimento de desbalanço nutricional com P, pois, o acúmulo de P e K pelo uso de grandes quantidades de dejetos animais, por períodos longos (vários anos ou décadas), pode causar desbalanços pela deficiência de Zn (PRATT, 1979).

3.3.3. POTÁSSIO E SÓDIO

A quantidade de K disponível no solo apresentou uma leve diminuição com a profundidade em todas as regiões avaliadas (FIGURA 10). Não houve interação significativa entre fase e profundidade do solo para K (TABELA 9).

Embora ocorra decréscimo do K disponível em profundidade, as diferenças entre os sistemas de uso persistem em profundidade. Tal diferença deve-se a maior mobilidade relativa do K comparativamente ao P, Cu e Zn.

TABELA 9 - MÉDIAS DE POTÁSSIO E SÓDIO DISPONÍVEL NA SOLUÇÃO DO SOLO EM DIFERENTES FASES DE SISCAL RESERVA NATIVA E PASTAGEM.

Fase	K (Cmolc/dm ³)			Na (Cmolc/dm ³)		
	0 - 5 cm	5 -10 cm	Média	0 - 5 cm	5 -10 cm	Média
Pré-creche	1,19	0,82	1,01a	0,28	0,13	0,21a
Creche	1,68	1,31	1,49a	0,49	0,34	0,42a
Maternidade	1,32	1,09	1,21a	0,30	0,27	0,28a
Reposição	1,10	0,75	0,93a	0,32	0,18	0,25a
Gestação	0,76	0,55	0,65b	0,17	0,11	0,14b
Pastagem	0,38	0,30	0,34b	0,10	0,01	0,05b
Reserva	0,45	0,47	0,46b	0,07	0,01	0,04b
Média	0,98A	0,76B		0,25A	0,15B	
Probabilidades:						
Fase			<0,001			<0,001
Profundidade			<0,002			<0,001
Fase x Profundidade			0,681			0,754
CV (%)			30,70			39,60

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha e coluna, e letra maiúscula pela mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de significância 5% (P>0,05);

² CV: coeficiente de variação.

Diferentes dos demais elementos analisados teores elevados de K foram

encontrados no solo da reserva (0,46 mg/dm³) na pastagem (0,34 mg/dm³) e mais altos no SISCAL (0,65 mg/dm³), sugerindo que há uma grande entrada e acúmulo de K no sistema. Altos níveis de K disponível na condição natural e na pastagem não são usuais, visto que o solo da região normalmente apresenta de baixo teor (LOPES, 1984).

Não houve interação significativa entre fase e a profundidade do solo para o Na (TABELA 9). Porém, como se observa na FIGURA 7, o valor de Na disponível no solo apresentou o mesmo comportamento como os elementos anteriores, diminuindo com o aumento da profundidade do solo.

Observou-se que os valores de trocável obtidos do solo de SISCAL são altos quando comparado com os da reserva nativo e da pastagem. Diferente dos demais elementos analisado o Na não é considerado um elemento essencial ao crescimento das plantas e por isso adubação com este elemento não é recomendado. Ainda, o mesmo elemento não se encontra em grandes quantidades nos adubos e corretivo utilizado na agricultura atualmente. Logo, o aumento de Na deve-se única e exclusivamente ao acrescentado na ração animal.

SIQUEIRA et al. (1987) indicam que a aplicação contínua de altas doses de dejetos podem aumentar a concentração de sais no solo, principalmente Na, K e bicarbonatos, tornando-se prejudiciais ao desenvolvimento das plantas, pelo acúmulo nas folhas, provocando queimaduras e necroses nas suas bordas (AYERS & WESTCOT, 1991). Entretanto, o Na⁺ pode parcialmente substituir K⁺, principalmente em condições onde existe carência do mesmo (MENGEL e KIRKBY, 1982). Sódio na concentração entre 1 a 2 % em pastagem de gramínea aumenta a palatabilidade e suprime as necessidades dos animais (TISDALE et al, 1985).

O Na⁺ pode provavelmente ter efeito maléfico as propriedades físicas do solo, por se tratar de um dispersante. Todavia, adição de Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺, que atuam como agente floculante pode se contrapor ao efeito dispersante do Na⁺. Espera-se também que adição de matéria orgânica na forma de resíduo animal e vegetal possa virá contribuir para aumentar a atividade microbiana agindo positivamente sobre floculação das partículas.

No passado o Na^+ era aplicado em grandes quantidades como fertilizante tendo sido utilizado como Salitre do Chile. Adição em dose elevada via dejetos animal em área de descanso, locais da pastagem próximos a coxos e fonte de água, pode ocorrer e tem propiciado elevados teores de Na^+ disponíveis as plantas. Assim como os demais nutrientes, sem, contudo afetar a produtividade das culturas anuais como soja e milho, ali instalados após pastejo (BRASIL, 1998).

De modo geral, os parâmetros químicos avaliados (pH, EC, P total e disponível, K, Na, Zn e Cu disponível) seguiram a ordem quanto à intensidade de uso podendo separar em sistemas de alta intensidade (pré-creche e creche), intensivo (maternidade), baixa intensidade (reposição) e muito baixa intensidade (gestação). A área de gestação pelo uso em baixa intensidade sempre se aproximou das áreas de pastagem e reserva, mesmo após oito anos.

Não foi possível, entretanto verificar uma tendência de comportamento quanto ao local de coleta dentro do piquete, sugerindo uma distribuição mais uniforme dos nutrientes adicionados. Ainda, existe a possibilidade de mudanças em algumas condições do comedouro, bebedouro e das cabanas que possa ter contribuído, para uma pequena diferença entre os locais de amostragem.

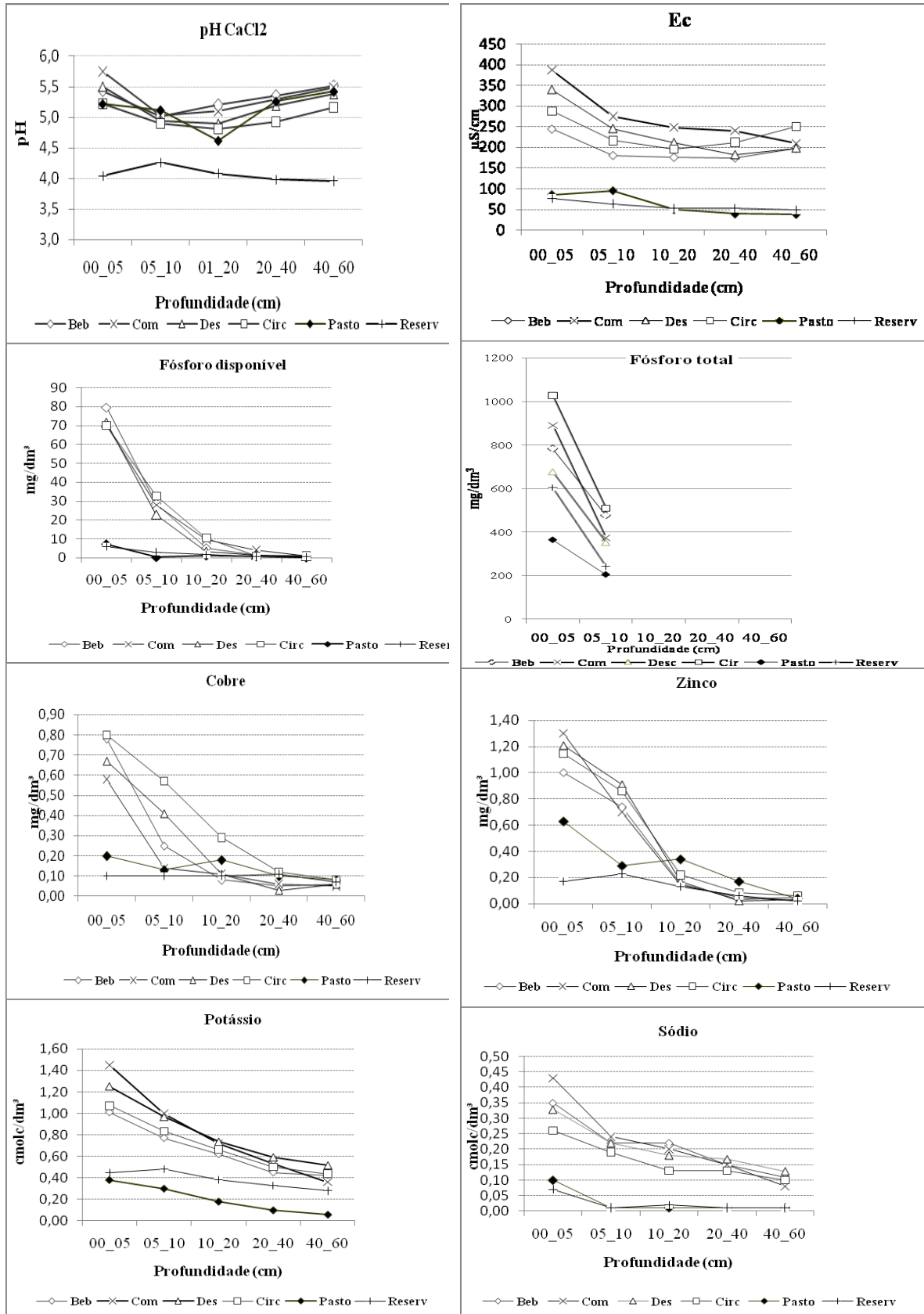


FIGURA 7: pH CaCl₂, EC, Pt, P, Cu, Zn, K e Na DISPONÍVEL DO SOLO SOB CRIAÇÃO DE SUÍNO EM SISTEMA SISCAL (Beb – bebedouro; Com – comedouro; Des – descanso; Circ – circulação), PASTAGEM E RESERVA (cerrado nativo), EM CINCO PROFUNDIDADES - CRISTALINA – GOIÁS.

3.3.4. COMPARAÇÃO CONSIDERANDO 0-60 CM DE PROFUNDIDADE

Análise descritiva comparativa entre o solo do Cerrado, pastagem e SISCAL, combinando as cinco profundidades estudadas de 0 até 60 cm (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm respectivamente), são apresentados na TABELA 10.

TABELA 10 - COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS DE ANÁLISES RESERVA NATIVO, PASTAGEM E SISCAL EM CINCO PROFUNDIDADES

Parâmetro	Reserva nativo (n=25)	Pastagem (n=25)	SISCAL (n=190)
pH em CaCl₂			
Média	4,06	5,31	5,15
DP	±0,18	±0,29	±0,60
Mínimo	3,90	4,50	3,80
Máximo	4,50	5,80	6,70
EC (µS/cm)			
Média	59	62	222
DP	±20	±31	±150
Mínimo	33	30	30
Máximo	107	156	909
Fósforo (mg/dm³)			
Média	2,40	1,90	21,90
DP	±2,20	±3,20	±45,50
Mínimo	0,10	0,10	0,10
Máximo	7,70	11,70	270,60
Potássio (cmol_c/dm³)			
Média	0,36	0,20	0,72
DP	±0,11	±0,15	±0,47
Mínimo	0,24	0,04	0,05
Máximo	0,63	0,63	2,47
Sódio (cmol_c/dm³)			
Média	0,03	0,03	0,17
DP	±0,03	±0,05	±0,15
Mínimo	0,01	0,01	0,01
Máximo	0,16	0,20	0,83
Cobre (mg/dm³)			
Média	0,10	0,14	0,23
DP	±0,02	±0,07	±0,54
Mínimo	0,03	0,06	0,01
Máximo	0,15	0,33	3,90
Zinco(mg/dm³)			
Média	0,12	0,29	0,42
DP	±0,11	±0,29	±0,78
Mínimo	0,01	0,01	0,01
Máximo	0,39	0,95	1,76

FONTE: RESULTADO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Os resultados do pH demonstram diferenças na solução do solo nas três áreas, sendo que na área de reserva apresentou um valor bem mais ácido quando comparado ao da pastagem e do SISCAL. Uma justificativa para este fato provavelmente a adição de resíduos orgânicos como discutido anteriormente.

Os valores médios, mínimo e máximo obtidos para CE das soluções do solo indicaram que houve aumentos na CE do SISCAL, porém, os valores são considerados de normais a baixo.

Para o P, os resultados indicaram que houve uma alta concentração no SISCAL. Entretanto na reserva e pastagem os valores são classificados de normais a baixo. De acordo com VILLELA et al. (2007), os teores de P entre 0 a 5; 5,1 a 10,0; 10,1 a 14,0 e maior que 14 mg/dm³ para o método de extrator Mehlich 1 são muito baixo, baixo, médio e adequado, respectivamente, para pastagem muito exigente com teor de argila entre 16 a 35%.

Os resultados para K, Na, Cu e Zn são altos na solução do solo de SISCAL quando comparado com os de reserva e da pastagem. Parte da justificativa para esse caso pode ser que no SISCAL os animais excretavam e permanecia sobre o solo ocorrendo elevado acúmulo de nutrientes em consequência a alta adição dos nutrientes na ração fornecidos aos animais. Além disso, pode ser devido da degradação do solo (compactação e erosão), sem cobertura vegetal nos piquetes e alta densidade de lotação, especialmente nas áreas de alta movimentação dos animais (bebedouro, comedouro e descanso). Os valores médios de K e Na são elevados quando comparado com os valores recomendados por MOTTA et al. (2006). Esses autores relatam que o K entre 0,15 a 0,30 mg/dm³ é considerado de médio a alto. No entanto, de acordo com SOUZA et al. (2004), as faixas críticos para o cobre e zinco são de 0,5 a 0,8 e 1,1 a 1,6 mg/dm³ respectivamente.

3.3.5. CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS QUÍMICOS AVALIADOS

Os resultados da correlação entre os parâmetros avaliados estão presentes na TABELA 11, e indicam que a CE esta associada em ordem crescente de importância aos elementos P e K na condição natural, K na área de pastagem e K e Na no SISCAL. A correlação entre P, EC não era esperado principalmente em

área de cerrado natural, visto que o P apresenta-se normalmente em baixa concentração no solo em função de sua baixa solubilidade. Já a correlação com K e Na, era esperado visto que tais elementos podem em elevada concentração na solução do solo.

Como era esperada, a correlação entre Na e K foi maior na pastagem, onde Na entra na alimentação animal via sal mineral e saem na forma de urina, principal forma de saída para ambos os elementos. A correlação foi ainda maior no SISCAL, confirmando uma participação ainda maior dos animais via aumento nos valores extraído do solo e na correlação.

As correlações entre P versus Zn e Cu tiveram aumento na pastagem e ainda mais para SISCAL, em relação à reserva, indicando que acúmulos destes elementos são proporcionais sugerindo a entrada dos elementos via excreção. A alta correlação entre P, Zn e Cu indica um desbalanço, como resultado de aumento unilateral de P provavelmente não ocorra.

TABELA 11 - CORRELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS DO SOLO UTILIZANDO DADOS OBTIDOS NA RESERVA NATIVO, PASTAGEM E SISCAL. (5 profundidades até 60 cm)

	P	K	Na	Cu	Zn	pH
Reserva nativo (n=25)						
EC	0,75**	0,74**	0,55**	-0,31	0,46*	0,53**
P		0,74**	0,55**	-0,05	0,55**	0,50*
K			0,35	0,01	0,66**	0,74**
Na				-0,13	0,21	0,26
Cu					0,25	-0,03
Zn						0,58**
Pastagem (n=25)						
EC	0,26	0,65**	0,38	0,13	0,23	0,29
P		0,54**	0,74**	0,60**	0,62**	-0,17
K			0,77**	0,47*	0,53**	0,23
Na				0,45*	0,57**	-0,03
Cu					0,94**	-0,13
Zn						-0,05
SISCAL (n=190)						
EC	0,49**	0,70**	0,70**	0,38**	0,51**	0,11
P		0,72**	0,67**	0,81**	0,80**	0,27
K			0,86**	0,60**	0,73**	0,21*
Na				0,57**	0,63**	0,28**
Cu					0,70**	0,19**
Zn						0,18*

*Significativo a 5% ** significativo a 1%.

3.4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que o acúmulo dos dejetos no solo conforme a densidade de lotação dos animais nos piquetes. Assim, a prática de criação de suínos em SISCAL com baixa densidade de lotação acompanhados das boas práticas de manejo pode ser contribui significativamente para a melhoria das propriedades químicas do solo sem implica problemas ambientais.

3.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, R. S; WESTCOT, D. W. A. **Qualidade da água na agricultura**. Water quality for agriculture. Tradução H. R. Ghety e J. F. de Medeiros, UFPB, Campina Grande – PB, 1991. 217 pg.

ALEXANDRE FILHO, L.; ALEXANDRE, A. A. C. **Sistema de criação de suínos ao ar livre para busca da sustentabilidade econômica social e ambiental**. . Associação Brasileira de Zootecnistas, 2006. 27 p.

BOTH, M. C. Comportamento e produção de suínos mantidos em pastagem e submetidos a diferentes níveis restrição alimentar, 2003. (**Tese** – Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003, p.118.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2º Ed. Porto Alegre: Bookmam, 622 p. 2002.

BARCELOS, M. Adubação orgânica e mineral na produção de culturas em rotação sob plantio direto e nas propriedades químicas do solo na região dos Campos Gerais do Paraná. Curitiba-PR, 2005. (**Dissertação** – Mestrado em Ciência do solo),Universidade Federal do Paraná, 2005, p86.

BARNETT, G. M. Phosphorus forms in animal manure. **Bioresource technology**, v. 49, p.139-147, 1994.

BERWANGER, A. L. Alterações e transferências de fósforo do solo para o meio aquático com o uso de dejetos líquido de suínos. (**Dissertação**-Mestrado em Ciências do Solo), Universidade de Santa Maria, RS, Brasil, 2006, p.101

BRASIL, S. C. L. Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em sistema de plantio direto, 1998. (**Dissertação**-Mestrado em Ciências do solo) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1998.

CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; VIEIRA, F. C .B.; HERBES, M. G.; MOREIRA, I. C. L.; BERWANGER, A. L. Dejeito líquido de suínos: I – perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto. **Ciência Rural**. v. 35 p.1296-1304, 2005a.

CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; PAVINATO, P. S.; TRENTIN, E. E.; GIROTTTO, E. Produtividade de grãos de milho, produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio na rotação de aveia preta/milho/nabo forrageiro com aplicação de dejeito líquido de suíno. **Ciência Rural**. v.35, p.1287-1295, 2005b.

CHANG, C.; SOMMERFELDT, T. G.; ENTZ, T. **Rates of soil chemical changes with eleven annual applications of cattle feedlot manure**. Communications Journal Soil Science. 270: 673-681, 1990.

COSTA, DJ. M. A.; MELO, H. N. S.; FERREIRA, S. R. **Composição química da solução de solo após cultivo sob estresse salino e cobertura morta**. UFRN, 2008, p.14.

DALLA COSTA, O. A.; MONTICELLI, C. J. Revista Suinocultura Industrial. **Por dentro SISCAL**, número 137, fev/mar. 1999, Gessulli, Agribusiness, Sergipe, 1999.

DALLA COSTA, O. A.; GIROTTTO, A. F.; LIMA, G. J. M. M. **Análise econômica dos SISCAL e SISCON nas fases de gestação e lactação**. Rev. Soc. Bras. Zootec., Brasília, v. 24, p. 615-622, 1995.

GIROTTTO, E. Cobre e zinco no solo sob uso intensivo de dejeito líquido de suínos, 2007.(**Dissertação** – Mestrado em Ciências do solo) Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil, 2007, p.121.

GIUSQUIANI, P. L.; CONCENZZI, L.; BUSINELLI, M.; MACCHIONI, A. Fate of pig sludge liquid fraction in calcareous soil: agricultural and environmental implications. Journal of Environmental Quality, Madison, v.27, pg 364-371, 1998.

KARATHANANASIS, A. D. Subsurface migration of Copper na Zinc mediated by soil colloids. **Soil Science Society of America Journal**, v. 63. n.4, p. 830-838, 1999.

LEU, A. Organic and soil Carbon: Increasing soil carbon, crop productivity and farm profitability. Managing the Carbon Cycle' Katanning Workshop 21-22 March 2007.

KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A. BAHIA FILHO, A.F.C. PEREIRA, F.A. **Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho**, Sete Lagoas: EMBRAPA – CMPMS, 1997. 31p (Circular Técnico, 25).

LIMA, S. C.; BRANDÃO, S. L. **pH e condutividade em solução do solo, em áreas de pinus e cerrados na Chapada, em Uberlândia (MG)**. Caminho de Geografia – Revista on line. Instituto de Geografia (UFU). Jun /2002. 11p.

LEEPER, G. W. & UREN, N. C. **Ciência de solo**. Uma introdução, imprensa da Universidade de Melbourne, Austrália, 1993. 5º ed.

LOPES, A. S. Solos sob “cerrado”: **Característica, propriedade e manejo**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1984.16p.

LUDKE, J. V.; LUDKE, M. C. M. **Produção de suínos com ênfase na preservação do ambiente**. 2 – Manejos da nutrição, 2003. Concórdia: EMBRAPA, Suínos e Aves, 2003. 1-4p.

MANUGISTICS, **Statgraphics Plus for Windows (versão 4.1)**, Rockville, Maryland, 1997.

MARQUES, R.; MOTTA, A. C. V. **Análise Química do solo para fins fertilidade**. IN: Manual de diagnóstico da fertilidade e manejo dos solos agrícolas. Curitiba-PR Universidade Federal do Paraná, 2º Ed. 2003.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 3 ed. Bern: International Potash Institute, 1982. 655p.

MORTENSEN, B.; RUBY, V.; PEDERSEN, B.K.; SMITH, J & LARSEN, V.A. Outdoor pig production in Denmark. **Pigs-News-and-Information**, n. 4. v. 15, p.117-120, 1994.

MOTTA, A.C.V. Soil management impact soil quality in the Tennessee Valley of northern Alabama. Auburn, Auburn University, 153p. 2002.

MOTTA, A. C. V.; LIMA, M. R. de; OLIVEIRA, A. C. de; SERRAT, B. M.; FERREIRA, F. V.; ALMEIDA, L. S. de; ALMEIDA, L. de; KRIEGER, K. I.; MACHADO, M. A. M. de; FAVARETTO, N.; COGO, N. P.; BERTOL, O. J.; MARQUES, R. **Diagnósticos e recomendações de manejo do solo: Aspectos teóricos e metodológicos**, 2006. Curitiba - PR, 2006, p341.

MUIR, J. P. **Dairy compost, variety, and stand age effects on forage yield, nitrogen and phosphorus concentration, and uptake**. *Agronomy Journal* 93:1169-1173, 2001.

NOLASCO, M. A.; BAGGIO, R. B.; GRIEBELER, J. Implicações ambientais e qualidade da água da produção animal intensiva. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.3, n.2, p.19-26, 2005.

NOVAIS, R.F. de; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa, Minas Gerais. UFV, DPS, 1999, 399p

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONES, K. **Produção de suínos e meio ambiente**, 2001-, Concórdia: EMBRAPA, Suínos e Aves, 2001, 8-24p.

PRATT, P. F. Management restrictions in soil of manure. **Journal of Animal Science**. v. 48, n.1, p. 134-143, 1979.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres: Potafos, 1991. 343 p.

SCHMIDT, V.; GOTTARDI, C. P. T.; NADVORNY, A. Segurança sanitária durante a produção, o manejo e a disposição final de dejetos de suínos. In: SEGANFREDO, M. A. (Ed) **Gestão ambiental na suinocultura**. Brasília: Embrapa informação Tecnologia, 302 p. cap. 11, p. 259-286. 2007.

SHARPELY, A. N.; CHAPPA, S. C.; WEDEPOHL, R.; SIMS, J. T.; DANIEL, T. C.; REDDY, K. R. **Managing agricultural phosphorus for protection of surface waters: Issues and options**. *Journal Environmental Quality* 23:437-451, 1994.

SHARPLEY, A.; DANIEL, T. C.; SIMS, J. T. & POTE, D. H. Determining environmentally sound soil phosphorus levels: **Journal Soil Water Conservation**. v.51, p.160-166, 1996.

SILVA, I. R.; SÁ MENDONÇA, E. Materia orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds) **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciências do solo, 2007, n.1, p. 275 – 374.

SILVA, J. C. P. M. da; MOTTA, A. C. V. Esterco líquido de gado de leite e adubação mineral influenciando a produção de silagem e propriedades químicas do solo na região dos campos gerais do Paraná. (**Dissertação** – Curso de Pós-Graduação em Ciências do solo) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005,p63.

SIQUEIRA, C. J. F.; TEDESCO, M. J.; MILAN, P. A.; ERNANI, P. R. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987.100p.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília, EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004, 416p.

SOUZA, D. M. G. S.; MIRANDA, L. N. & OLIVEIRA, S. A. V. A acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B. & NEVES, J. C. L., eds. **Fertilidade do solo: A acidez do solo e sua correção**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.p.205-274.

STILBORN, H. Nutrition influences animal waste output. **Feedstuffs**, p.20-47, 1998.

STEVENSON, P. Factory farming and the myth of cheap food: the economic implications of intensive animal husbandry systems. **Compassion in World Farming Trust**; Petersfield, Reino Unido. 1997. 28p.

TISDALE, S. M.; NELSON, W. L.; BEATON, J. D. **Soil fertility and fertilizers**. 4. ed. New York. Macmillan Publishing Company, 1985. 754p.

THORNTON, K. Outdoor pig production. **Farming Press Limited**, Ipswich, Inglaterra. 1988. 206p.

VAREL, V. H. Activity of fiber-degrading microorganisms in the pig large intestine. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p.488-496, 1987.

VILELA, L.; GUERRA, A. F.; LEITE, G. G.; MARCELINO, K. R. A. **Produtividade do Cynodon spp.cv. Tifton 85 sob diferentes tensões de água no solo e doses de nitrogênio**, 2007. p18. UFV – MG, 2007.

WOLFF, L. F. B. Gestão Ambiental na Suinocultura. 23 – 28 p. In: PIEPER, N. A. (Coord.) **controle da Contaminação ambiental decorrentes de suinocultura no Estado de Rio Grande do Sul**: Manual Técnico, Secretaria Estado do Meio ambiente. 2º Ed. Porto Alegre; SEMA, 2006, v.1.

WRUCK, J. F. Mobilidade de nitrato cobre e zinco proveniente do efluente líquido da granja suinícola no solo, 1997. 84p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1997.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A carne suína com a sua alta qualidade vem ganhando a confiança dos consumidores das classes média e alta no mundo nos últimos 10 anos representa 44% do total de carne consumida no mundo. Hong Kong, União Européia, Taiwan, Estados Unidos, Canadá e Suíça são países que atingiram o maior consumo *per capita* de carne suína mundialmente.

O Brasil possui o quarto maior rebanho de suínos do mundo e a cadeia produtiva industrial é altamente tecnificada e tem reconhecida importância econômica e social, nacional e internacionalmente. Os dados preliminares do censo agropecuário realizados pelo IBGE no ano de 2006 demonstraram que a criação de subsistência ainda representa importante fonte de alimentação e renda informal aos pequenos produtores rurais sendo que em torno de 57% dos municípios no Brasil possuem DMSE menor de 10,0 cabeças por estabelecimento.

O impacto ambiental gerado pela atividade de suinocultura depende das tecnologias adotadas, porém, pode ser muito variável, conforme o sistema de produção utilizado. Atualmente, o principal desafio na atividade de suinocultura como avançar em tecnologias de sistemas de produção que minimizem os efeitos de poluição no meio ambiente, possibilitando, assim, a sustentabilidade da atividade suinícola.

A produção de suínos ao ar livre (SISCAL) é um sistema de produção em potencial que apresenta baixo investimento inicial e baixo impacto ambiental, auxiliando na recuperação da fertilidade do solo, melhoria no bem-estar e na saúde animal, e pode ser um sistema viável para os pequenos produtores de baixa renda por ser o mais próximo do sistema de criação livre atualmente adotado nos países não desenvolvidos e em desenvolvimento.

ANEXOS

1. MÉDIA GERAL DE TODAS AS REGIÕES E TESTEMUNHA

Prof.	Bebedouro	Comedouro	Descanso	Circulação	Pastagem	Reserva
00_05	5,43	5,75	5,50	5,22	5,22	4,04
05_10	5,02	5,03	4,94	4,90	5,12	4,26
10_20	5,21	5,1	4,90	4,81	4,22	4,08
20_40	5,36	5,29	5,19	4,93	5,26	3,98
40_60	5,52	5,49	5,38	5,16	5,42	3,96
Total	26,54	26,66	25,91	25,02	25,24	20,32
Média	5,308	5,332	5,182	5,004	5,048	4,064

QUADRO 2 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA DENSIDADE MÉDIA MUNICIPAL DE SUÍNOS POR ESTABELECIMENTO QUE CONTINHAM SUÍNOS (DMSE), CONFORME CENSO AGROPECUÁRIO DE 2006

Região	Estado	Mesorregião	No. de Munic	Número de Estab.	Rebanho (cab)	Moda da DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Est.	Reb.	Med.	Município	Est.	Reb.	Med
Norte	Acre	Vale do Acre	14	5.493	69.530	12	Manoel Urbano	176	3.733	21,21	Epitaciolândia	324	2.842	9,0
		Vale do Juruá	8	2.911	51.072	13	Máncio Lima	66	2.524	38,24	Rodrigues Alves	138	1.318	9,6
Norte	Amapá	Norte do Amapá	6	160	5.634	44	Cutias	7	328	46,86	Oiapoque	9	142	15,8
		Sul do Amapá	10	274	8.875	32	Porto Grande	7	323	46,14	Ped. B. do Amapare	12	101	8,4
Norte	Amazonas	Centro Amazonense	30	3.188	70.917	13	Manaus	133	7.572	56,93	Beruri	12	85	7,1
		Norte Amazonense	6	203	2.839	13	Barcelos	18	525	29,17	Novo Airão	60	481	8,0
		Sudoeste Amazonense	16	1.735	33.645	25	Juruá	8	680	85,00	Fonte Boa	172	1.647	10,0
		Sul Amazonense	10	1.396	37.901	20	Tapauá	8	552	69,00	Apui	414	6.137	15,0
Norte	Pará	Baixo Amazonas	14	5.472	77.105	12	Terra Santa	124	5.573	44,94	Curuá	122	900	7,0
		Marajó	16	5.579	180.241	16	Afuá	593	32.239	54,37	São Sebastião da Boa vista	1.058	16.968	16,0
		Metropolitana de Belém	11	818	16.271	56	Santa Barbara do Pará	4	417	104,25	Bujaru	375	3.717	10,0
		Nordeste Paraense	49	12.598	144.168	8	Santa Maria do Pará	18	1.862	103,00	Augusto Corrêa	253	1.395	6,0
		Sudeste Paraense	39	18.152	210.927	10	Abel Figueiredo	18	737	41,00	São João do Araguaia	352	2.701	8,0
		Sudoeste Paraense	14	6.316	71.679	10	Novo Progresso	75	2.259	30,00	Medicilândia	416	3.168	8,0
		Leste Rondoniense	42	23.944	267.386	8	Alvorada D'Oeste	108	8.601	80,00	Vale do Anari	563	3.477	6,0
		Madeira Guaporé	10	4.554	55.070	9	Guajará	34	844	25,00	Cujubim	289	2.429	8,0

Continuação - Quadro 1.														
Região	Estado	Messorregião	No. de Munci	No. de estab.	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Estb.	Rebanho	Med	Município	Estab.	Rebanho	Med
Norte	Roraima	Norte Roraima	8	1.147	29.489	17	Pacaraima	14	1.830	130,71	Uiramutã	24	399	16,6
		Sul Roraima	7	748	11.648	11	Iracema	21	720	34,29	Rorainópolis	171	1.896	11,0
Norte	Tocantins	Ocidental do Tocantins	93	15.639	173.854	12	Alvorada	53	1.178	22,23	Maurilândia do Tocantins	196	966	5,0
		Oriental do Tocantins	46	6.750	75.496	11	Novo Jardim	21	577	27,48	Lagoa do Tocantins	106	514	5,0
				117.077	1.593.747									
Nordeste	Alagoas	Agreste Alagoano	24	5452	41.875	3	São Brás	54	7028	130,00	Minador do Negrão	184	441	2,0
		Leste Alagoano	52	1.420	22.489	5	Viçosa	34	10.833	318,62	Jacuipe	6	12	2,0
		Sertão Alagoano	26	8.928	28.712	2	Jaramataia	50	720	14,40	Poço das Trincheiras	467	888	1,9
Nordeste	Bahia	Cnetro norte Baiano	80	26.322	155.009	4	Irecé	81	2.277	28,11	Pedrão	130	442	3,4
		Centro Sul Baiano	118	57.560	356.130	4	Itarantim	185	19.412	104,93	Cravolândia	16	38	2,4
		Extremo Oeste Baiano	24	17.983	101.761	5	Luis Eduardo Magalhães	79	1.991	25,20	Canápolis	775	2543	3,3
		Metropolitana de Salvador	38	4.967	39.387	3	Mata de São João	31	740	243,23	Vera Cruz	2	6	2,0
		Nordeste Baiano	60	18.834	120.739	6	Entre Rios	57	6.538	114,70	Novo Triunfo	160	378	2,4
		Sul Baiano	69	6825	66.620	6	Itabuna	39	7.762	199,03	Nova Ibiá	16	42	2,6
		Vale S. Francisco da Bahia	22	15.051	108.870	5	Serra do Ramalho	121	1.537	12,70	Paratinga	1458	4.780	3,3
Nordeste	Ceará	Centro Sul Ceranese	14	10.377	49.228	5	Orás	232	1.654	7,13	Cariús	975	3.199	3,3
		Jaguaribe	21	8.629	65.514	7	Itaiçaba	29	645	22,24	Pereiro	954	2.311	2,4
		Metropolitana de Fortaleza	11	2.343	37.004	6	Itaitinga	14	413	29,50	Eusébio	30	274	9,1
		Noroeste Cearenese	47	25.505	199.840	6	Miraíma	204	6.249	30,63	São Bendito	808	2.339	2,9

Continuação - Quadro 1														
Região	Estado	Messorregião	No. de Minic	Estb.	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Estb.	Rebanho	Med	Município	Estb.	Rebanho	Med
		Norte Cearene	36	17.447	117.817	7	Pantecoste	761	11.008	14,47	Capistrano	819	2.621	3,2
		Sertões Cearenese	30	30.083	158.640	4	Tamboril	285	2.090	7,33	Choró	826	3.200	3,9
		Sul Cearene	25	16.862	62.169	3	Araipe	7	64	9,14	Porteiras	675	1.251	1,8
Nordeste	Maranhã	Centro Maranhense	42	10.272	71.718	5	Santa F. do Maranhão	36	834	23,00	Fernando Falção	38	108	2,8
		Leste Maranhense	44	22.547	248.776	10	Sucupira do Riachão	20	500	25,00	Sucupira do Norte	214	914	4,0
		Norte Maranhense	60	20.969	240.161	11	São Luis	86	5.405	63,00	Apicum-Açu	3	5	1,7
		Oeste Maranhense	52	8.829	92.237	9	Boa vista do Gurupi	27	655	24,00	Araguanã	38	108	3,0
		Sul Maranhense	19	6.660	48.548	6	Balsas	596	9.082	15,00	São João do Paraíso	625	2.705	4,0
Nordeste	Paraíba	Agreste Paraibano	66	9.765	36.079	2	Gurinhém	37	497	13,00	Damião	209	353	2,0
		Borborema	44	6.166	19.839	2	Riacho de Santo Antônio	3	35	13,00	Parari	8	14	1,8
		Mata Paraibano	30	582	4.685	4	Alhandra	8	360	45,00	Riacho do Poço	23	44	2,0
		Sertão Paraibano	83	11.484	45.491	3	Belém do Brejo da Cruz	41	625	15,00	Mato Grosso	11	13	1,2
Nordeste	Piauí	Centro-Norte-Piauinense	63	28.983	337.707	8	Miguel Leão	10	1.092	109,00	Lagoinha do Piauí	12	59	4,9
		Norte Piauinense	36	23.561	287.493	13	Paranaíba	137	3.081	22,00	Madeiro	501	4.626	9,0
		Sudeste Piauinense	66	30.354	197.921	5	São João de Canabrava	222	2.515	11,00	Betânia de Piauí	744	2.970	4,0
		Sudoeste Piauiense	62	18.585	145.020	6	Marcos Parente	96	1.836	19,00	Riacho Frio	207	990	5,0
Nordeste	R.G. do Norte	Agreste Potiguar	43	4.850	15.268	2	Jandaira	15	142	9,00	Campo Redondo	118	194	2,0
		Central Potiguar	37	3.339	19.458	4	Jardim de Piranhas	36	678	19,00	Jardim de Angicos	60	121	2,0
		Leste Potiguar	25	743	8.943	6	Natal	15	696	46,00	Baía Formosa	3	10	3,3
		Oeste Potiguar	62	7.229	33.776	3	Alto de Rodrigues	36	676	19,00	Antônio Martins	158	333	2,0
Nordeste	Sergipe	Agreste Sergipano	18	2.755	24.874	7	Malhada dos Bois	5	120	24,00	Poço Verde	239	921	4,0

Continuação – Quadro 1														
Região	Estado	Messegregião	No. de Munic	Estb.	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Estb	Rebanho	Med	Município	Estb	Rebanho	Med
		Leste Sergipano	42	2.445	26.078	13	Cedro de São João	7	419	60,00	Pacatuba	82	275	3,0
		Sertão Sergipano	15	4.059	29.297	7	Ribérópolis	157	3.110	20,00	Carira	216	1.016	5,0
Nordeste	Permambuco	Agreste Pernambuco	71	20.671	103.262	3	Comocim de São Felix	6	134	22,00	Paranatama	192	3.66	2,0
		Mata Pernambucana	43	1.214	15.207	4	Carpina	30	2.540	84,67	Timbauba	30	39	2,0
		Metropolitana de Recife	15	389	6.487	14	Igarassu	16	967	60,00	Moreno	23	109	4,7
		São Francisco Pernambucano	15	7.676	50.856	5	Petrolina	1.669	16.105	9,65	Tacaratu	313	1.448	5,0
		Sertão Pernambucano	41	24.528	103.767	3	Tuparetama	106	3.240	31,00	Carnaiba	653	1.149	2,0
				553.243	3.944.752									
Sudeste	Esp. Santo	Central-Esperito-Santense		6.912	98.641	7	Viana	65	18.418	283,35	Itarana	416	1343	3,2
		Litoral Norte Esp. Santo		2.093	18.963	9	Conceição da Barra	28	694	24,79	Ibiraçu	63	263	4,3
		Noroeste Esperito Santo		5.638	46.598	7	Marilândia	20	939	46,95	Vila Valério	471	2.931	6,2
		Sul Essperito Santo		4.008	63.519	4	Jerônimo Monteiro	148	11.911	80,48	Presidente Kennady	142	539	3,8
Sudeste	M. Gerais	Campo das Vertentes	36	5.219	59.924	4	Lagoa Dourada	142	14.686	103,42	Resende Costa	394	1.208	3,1
		Central Mineira	30	4.341	112.469	10	Morada Nova de Minas	127	20.025	157,68	Buenópolis	98	411	4,2
		Jequitinhonha	51	19.392	105.810	3	Salto da Divisa	84	3.497	41,63	Presidente Kbitscheck	23	73	3,2
		Metro.de Belo Horizonte	105	11.006	264.392	4	Pará de Minas	73	67.030	918,22	Piedade dos Gerais	310	825	2,7
		Noroeste de Minas	19	9.541	221.974	9	Varjão de Minas	140	53.652	379,78	João Pinheiro	901	6.682	7,4
		Norte de Minas	89	44.056	274.124	4	Buritizeiro	265	24.953	94,16	Bonito de Minas	217	556	2,6
		Oeste de Minas	44	9.341	232.509	4	Igaratinga	22	22.099	1004,5	Bom Sucesso	203	732	3,6
		Sul Sudeste de Minas	146	20.679	524.084	7	Botelhos	194	232.298	1197,41	Arantina	39	85	2,2

Continuação – Quadro 1														
Região	Estado	Messorregião	No. de Munic	Estb.	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Município com menor DMSE			
							Município	Estb	Rebanho	Med	Município	Estb	Rebanho	Med
		Triângulo M. Alto Paraíba	66	18.351	930.952	10	Araguari	133	39.033	293,48	São Gostardo	384	2.456	6,4
		Vale Mucuri	23	5.485	38.762	7	Nanuque	61	6.482	106,26	Ouro Verde de Minas	314	831	2,7
		Vale do Rio Doce	102	17.056	117.262	6	Mantena	206	6.748	32,76	Inibé de Minas	202	527	2,6
		Zona da Mata	142	20.227	726.241	4	Piedade de Ponte Nova	8	109.615	13.701,88	Goianá	12	44	3,6
Sudeste	R. de Janeiro	Baixadas	10	372	6.839	15	Rio das Ostras	62	1.988	32,06	São Pedro da Aldeia	73	729	10,0
		Centro Fluminense	16	1.453	15.071	6	Cordeiro	25	1.739	69,56	Trajano de Morais	232	1.387	6,0
		Metropol. do Rio de Janeiro	13	1.047	38.593	16	Petrópolis	29	12.270	423,1	Teresópolis	50	277	5,5
		Nordeste Fluminense	13	1.476	17.099	11	Natividade	28	1.591	56,82	São José de Ubá	36	200	5,6
		Norte Fluminense	9	2.072	16.302	9	Carapebus	26	433	16,65	São Fidélis	824	4.057	4,9
		Sul Fluminense	14	935	19.586	7	Barra do Pirai	30	6.352	211,73	Valença	183	1.175	6,4
Sudeste	São Paulo	Araçatuba	36	2.639	47.770	12	Braúna	3	105	35,00	Santópolis de Aguapei	8	56	7,0
		Araraquara	21	1.067	44.450	17	Descalvado	33	12.022	364,30	Dobrada	9	86	9,8
		Assis	35	2.367	94346	16	Fartura	101	20.205	200,05	E.S. do Turvo	97	503	5,2
		Bauru	56	3.063	219.396	14	Cerqueira César	157	117240	746,75	Pongai	14	78	5,6
		Campinas	46	2.404	172.321	13	Holambra	16	15986	999,13	Engenheiro Coelho	7	34	4,9
		Itapetininga	36	3.721	118.326	10	Alambaré	11	7.137	648,82	Cesário Lange	48	328	6,8
		Litoral Sul Paulista	17	708	9.434	10	Itanhaém	4	535	133,75	Barra do Turvo	189	1.740	9,2
		Macro Metrop. Paulista	36	1.622	249.662	16	Bragança Paulista	67	141.800	2116,42	Aluminio	3	14	4,7
		Marília	20	1.202	24.871	12	Marília	168	9374	55,80	Alvinlândia	24	164	6,8
		Metropolitana São Paulo	45	205	8047	17	Guarulhos	13	1.708	131,38	Alesópolis	25	87	3,5
		Piracicaba	26	1.248	142.093	35	Brotas	16	50658	3166,13	Saltinha	22	113	5,2

Continuação – Quadro 1														
Região	Estado	Messorregião	No. de Munic	Estb	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Estb	Rebanho	Med	Município	Estb	Rebanho	Med
		Presidente Prudente	54	5.624	60.203	8	João Ramalho	9	418	46,44	Euclides da C. Paulista	251	1.344	5,4
		Ribeirão Preto	66	3.843	126.285	11	Colina	18	13.232	735,11	Santa C. da Esperança	34	237	7,0
		São José do Rio Preto	109	8.772	158.559	9	Neves Paulista	43	6.827	158,77	São Francisco	76	597	7,9
		Vale do Paraíba Paulista	39	2.965	53.740	9	Jambeiro	26	21.249	817,27	Canas	3	16	5,3
				252.150	5.479.217									
Sul	Paraná	C. Ocidental Paranaense	25	6.549	147.325	12	Peabiru	270	36.803	136,31	Corumbatai do Sul	209	1.546	7,40
		C. Oriental Paranaense	14	6.081	522.036	11	Carambei	42	32.417	771,83	Reserva	968	11.106	11,5
		Centro Sul Paranaense	29	20.542	334.659	10	Guarapuava	814	36.510	44,85	Reserva do Iguçu	310	2.212	7,1
		Metropolitana de Curitiba	37	10.214	152.223	10	Curitiba	30	1.162	38,73	Campo do Tenente	74	503	6,8
		Noroeste Paranaense	61	.509	103.265	9	Paranacity	36	2.164	60,11	Cidade Gaúcho	237	1.031	4,4
		Norte Central Paranaense	79	14.499	306.980	9	Florai	8	2.865	358,13	Prado Ferreira	26	180	6,9
		Norte Pioneiro Paranaense	46	7.511	110.773	9	Rancho Alegre	18	1.197	66,5	Wenceslau Braz	289	2.404	8,3
		Oeste Paranaense	63	29.826	2.560.864	10	Cafelândia	206	305.903	1484,97	Bom Jesus do Sul	543	4.414	8,1
		Sudeste Paranaense	21	16.724	296.332	11	Terxeira Soares	276	15.120	54,78	General Carneiro	206	1.826	8,9
		Sudoeste Paranaense	24	15.022	416.430	12	Enéas Marques	476	48.238	101,34	Saudade do Iguçu	588	5.564	9,5
	Rio G. do Sul	Cent. Oritl. Rio-grandense	54	39.641	926.049	6	Capitão	237	49.168	207,46	Rio Pardo	1675	8.206	4,9
		Metrop. de Porto Alegre	98	24.750	390.350	4	Pareci Novo	112	22.440	200,36	Tramandai	8	16	2,0
		Nordeste Rio-grandense	53	15.474	758.809	6	Nova Roma do Sul	93	51.601	554,85	Monte Belo do Sul	321	1.172	3,6
		Noroeste Rio-grandense	215	108.773	3.366.622	7	Tapera	258	85.941	333,10	Ubiretama	472	2.225	4,7
		Sudeste Rio-grandense	25	19.630	140.123	7	Pelotas	1625	15.239	9,38	São José do Norte	301	802	2,7

Continuação – Quadro 1														
Região	Estado	Messorregião	No. de Munic	Estb	Rebanho (cab)	Moda de DMSE	Municípios com maior DMSE				Municípios com menor DMSE			
							Município	Estb	Rebanho	Med	Município	Estb	Rebanho	Med
		Sudoeste Rio-grandense	19	8.184	111.034	6	Itaqui	169	59.163	350,08	Aceguá	293	1369	4,7
		C. Ociden. Rio-grandense	31	17.401	134.201	7	Itaara	71	998	14,06	Vila Nova do Sul	391	1.895	4,9
	S. Catarina	Grande Florianópolis	21	3.720	25.234	4	Governador Celso Ramos	8	291	36,38	Águas Mornas	245	647	2,6
		Sarrana	30	6.401	195.844	7	Campos Novos	395	136.162	344,71	Bocaina do Sul	174	934	5,4
		Sul Catarinense	44	7.419	614.018	3	São Martinho	92	73.014	793,63	São João do Sul	346	1.135	3,3
		Vale do Itajaí	54	12.742	388.284	7	Trombudo Central	100	44.164	441,64	Ascurra	46	129	2,8
		Norte Catarinense	26	7.729	270.470	11	Papanduva	321	88.407	275,41	Balneária Barra	8	36	4,5
		Oeste Catarinense	118	44.621	51.00.317	8	Iomêre	121	250.877	2073,36	Tigrinhos	262	1.663	6,4
				451.962	17.372.242									
C. Oeste	Dist. Federal	Brasília	1	1.068	109.233		Brasília	1068	109.233	102,28	Brasília	1.068	109.233	102
C. Oeste	Goiás	Centro Goiano	81	18.305	256.288	11	Ivolândia	68	2.566	38,00	Ipiranga de Goiás	250	1.779	7,1
		Leste Goiano	32	10.033	125.259	10	Cristalina	368	20.176	54,83	Damiópolis	243	1244	5,1
		Noroeste Goiano	23	6.586	82.495	4	Aruaná	41	1.103	26,90	Baliza	271	2.094	7,7
		Norte Goiana	27	8.694	99.071	9	Uruaçu	607	10.739	17,69	Monte Alegre de Goiás	206	1.602	7,8
		Sul Goiana	82	19.719	785.099	12	Aparecida do Rio Doce	76	84.221	1.108	São M. do Passa Quarto	292	2.246	7,7
C. Oeste	Mato Grosso	Centro-Sul Mt. Grossene	17	5.947	95.550	13	Barão de Melgaço	136	5.278	38,81	Nortelândia	130	1.114	8,7
		Nordeste Mt. Gronese	25	5.975	93.177	14	Luciána	26	1.762	67,77	Nova Nazaré	61	434	7,1
		Norte Mt. Gronese	55	15.994	762.109	13	Nova Mutum	125	231233	1.850	Rondolândia	127	856	6,7
		Sudeste MT. Gronese	44	9.271	290574	11	Dernise	46	2.647	57,54	São José do Povo	269	2.451	9,1
C. Oeste	Mt. G. do Sul	Leste de MT. Grosso do Sul	17	3.445	152.214	8	Brasilândia	199	81.725	410,68	Anaurilândia	147	974	6,6
		Pantanaís Sul MT- gronese	7	1.206	14.722	9	Porto Murtinho	117	2.398	20,50	Anastácio	204	1.494	7,3

		Sud. de Mt Grosso do Sul	38	9.264	457.410	10	Glória de Dourados	122	93.760	768,52	Nioaque	676	4.940	7,3
		C. N. do Mt Gro. do Sul	16	4.476	236.252	12	São Gabriel do Oeste	223	120.625	540,92	Rochedo	207	1.794	8,6
				119.983	3.559.453									
				1 494 433	31 950 148									

No. de Munic = Número de Município; Est. = Estabelecimento; cab.= cabeça; DMSE = Densidade municipal média de suínos por estabelecimento; Med.=médio; Reb.= rebanho

Fonte: autor com dados preliminar de senso agropecuária de 2006.

2. MÉDIAS DE CADA REGIÃO DA AMOSTRAGEM

Circulação

Prof.	pH	Ec	P	K	Na	Cu	Zn
(Cm)	CaCl ₂	mS/cm	(mg/dm ³)	-----cmolc/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----		
00_05	5,22	287,8	69,98	1,07	0,257	0,798	1,147
05_10	4,90	216,4	32,70	0,834	0,192	0,566	0,86
10_20	4,81	196,0	10,49	0,663	0,134	0,294	0,219
20_40	4,93	212,2	1,12	0,503	0,131	0,118	0,084
40_60	5,16	250,4	1,22	0,438	0,10	0,078	0,06

Descanso

Prof.	pH	Ec	P	K	Na	Cu	Zn
(cm)	(Clca2)	(mS/cm)	(mg/dm ³)	---cmolc/dm ³ ---	---mg/dm ³ ---		
00_05	5,50	339,250	71,488	1,251	0,328	0,671	1,210
05_10	4,94	245,625	22,750	0,969	0,220	0,410	0,913
10_20	4,90	211,750	3,225	0,738	0,180	0,111	0,173
20_40	5,19	182,375	1,450	0,594	0,168	0,034	0,020
40_60	5,38	198,50	0,638	0,519	0,129	0,056	0,026

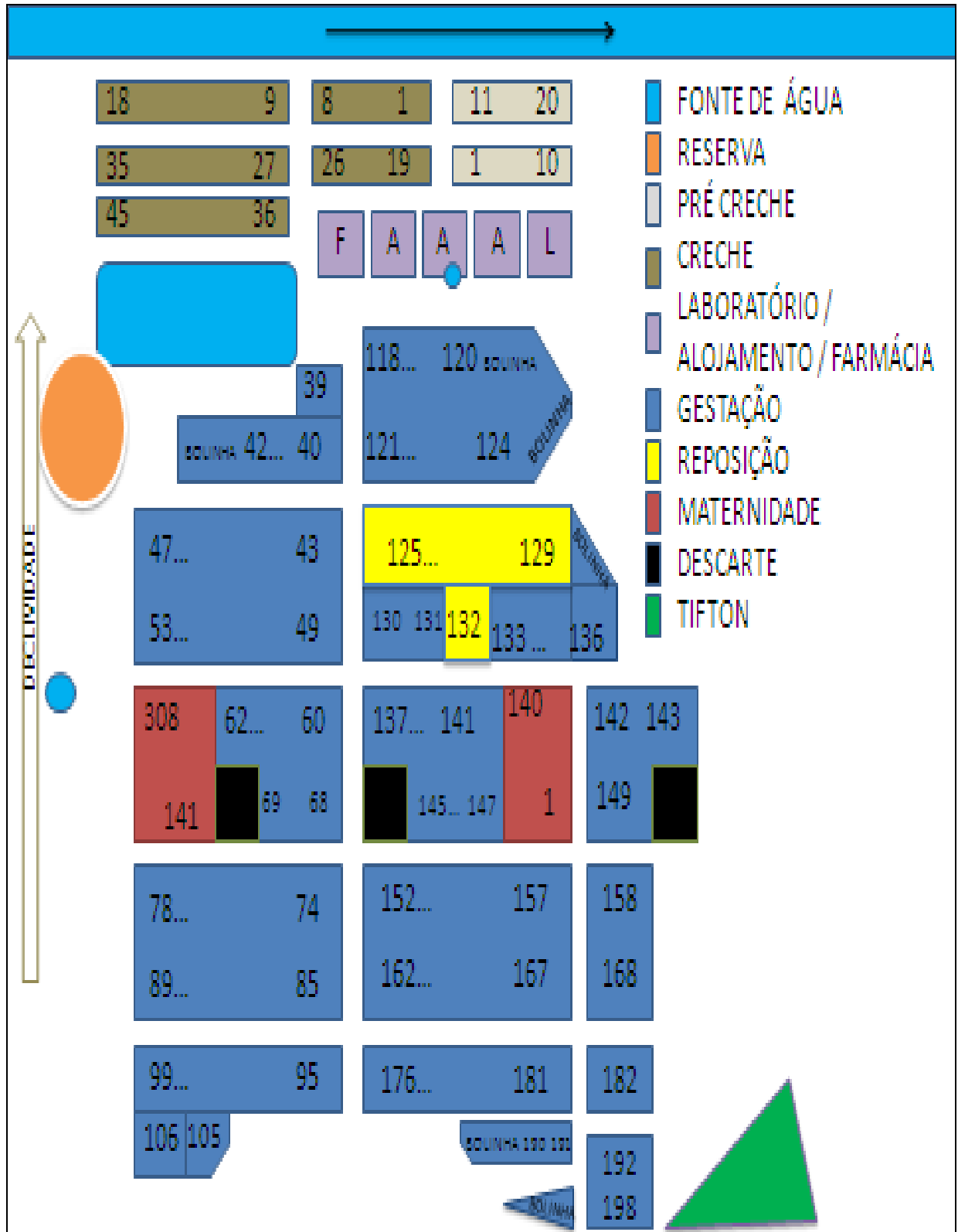
Comedouros

Prof.	pH	Ec	P	K	Na	Cu	Zn
(cm)	(Clca2)	(mS/cm)	(mg/dm ³)	-----cmolc/dm ³ -----	-----mg/dm ³ -----		
00_05	5,75	387,2	69,87	1,45	0,43	0,58	1,3
05_10	5,03	274,7	28,03	1,00	0,24	0,14	0,7
10_20	5,1	248,3	9,47	0,72	0,19	0,11	0,14
20_40	5,29	240,7	4,16	0,53	0,15	0,06	0,05
40_60	5,49	209,5	1,04	0,36	0,08	0,05	0,02

Bebedouros

Prof.	pH	Ec	P	K	Na	Cu	Zn
(cm)	(Clca2)	(mS/cm)	(mg/dm ³)	---cmolc/dm ³ ---	---mg/dm ³ ---		
00_05	5,43	245,1	79,51	1,01	0,35	0,78	1,00
05_10	5,02	180,4	28,66	0,77	0,22	0,25	0,74
10_20	5,21	175,8	5,04	0,62	0,22	0,08	0,15
20_40	5,36	174,3	1,29	0,45	0,15	0,05	0,03
40_60	5,52	197,6	1,04	0,42	0,11	0,06	0,05

3. ESQUEMA GERAL DA GRANJA SISCAL PANTANAL - CRISTALINA, GOIÁS



4. FOTO DAS 15 AMOSTRAS SUBMETIDO ANÁLISE QUÍMICA COMPLETO



5. ANÁLIS DE CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS SISCAL, PASTAGEM E RESERVA NATIVA.

SISCAL

Prof.	pH	pH	Al	(H+Al)	Ca	Mg	K	Na	SB	CTC a pH 7,0	V	m	c	Argila	Areia	Silte
(Cm)	(CaCl ₂)	(SMP)	Cmolc/dm ³								(%)	(%)	g/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
00_05	5,4	6,4	0,0	3,7	6,9	2,5	1,12	0,23	10,75	14,45	74,39	0	48,2	450	145	405
05_10	5,0	6,3	0,0	4,0	3,6	1,4	0,91	0,22	6,13	10,13	60,51	0	35,1	500	251	249
10_20	5,0	6,4	0,0	3,7	1,7	0,8	0,85	0,6	3,95	7,65	51,63	0	22,2	500	275	226
20_40	5,0	6,8	0,0	2,7	1,0	0,7	0,61	0,08	2,39	5,09	46,95	0	11,5	525	151	324
40_60	5,1	6,7	0,0	3,0	1,0	0,7	0,55	0,05	2,3	5,3	43,40	0	6,0	525	191	236

Pastagem

Prof.	pH	pH	Al	(H+Al)	Ca	Mg	K	Na	SB	CTC a pH 7,0	V	m	c	Argila	Areia	Silte
(Cm)	(CaCl ₂)	(SMP)	Cmolc/dm ³								(%)	(%)	g/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
00_05	5,3	6,7	0,0	3,0	1,5	1,2	0,63	0,2	3,53	6,53	54,06	0	22,2	575	286	139
05_10	5,4	6,7	0,0	3,0	1,8	1,1	0,22	0,01	3,13	6,13	51,06	0	19,2	550	66	384
10_20	4,5	6,3	0,0	4,0	0,4	0,3	0,18	0,01	0,89	4,89	18,20	0	15,3	575	55	370
20_40	5,2	6,7	0,0	3,0	1,0	0,7	0,07	0,01	1,78	4,78	37,24	0	16,2	600	23	370
40_60	5,3	6,8	0,0	2,7	0,5	0,4	0,04	0,01	0,95	3,65	26,03	0	13,3	600	65	335

Reserva nativo

Prof.	pH	pH	Al	(H+Al)	Ca	Mg	K	Na	SB	CTC a pH 7,0	V	m	c	Argila	Areia	Silte
(Cm)	(CaCl ₂)	(SMP)	Cmolc/dm ³								(%)	(%)	g/dm ³	g/Kg	g/Kg	g/Kg
00_05	3,9	5,3	1,3	8,4	0,4	0,4	0,5	0,04	1,34	9,74	13,76	49	26,4	500	222	278
05_10	4,2	5,5	1,0	7,2	1,1	0,7	0,4	0,01	2,21	9,41	23,49	31	35,1	500	217	283
10_20	3,9	5,5	1,8	7,2	0,1	0,3	0,32	0,01	0,73	7,93	9,21	71	18,2	550	215	235
20_40	3,9	5,3	1,8	8,4	0,2	0,2	0,33	0,01	0,74	9,14	8,10	71	12,4	500	38	462
40_60	3,9	5,4	2,0	7,8	0,1	0,2	0,34	0,01	0,65	8,45	7,69	75	19,2	525	194	282

