

ALEXANDRE KLUGE PEREIRA

**AVALIAÇÃO DA TIPOLOGIA E DA SUSTENTABILIDADE DAS
SUINOCULTURAS FAMILIARES NO DISTRITO FEDERAL E PROPOSTA DO
ARRANJO FÍSICO DE INSTALAÇÕES VIA MÉTODO *SYSTEMATIC LAYOUT
PLANNING (SLP)***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

P436a
2013

Pereira, Alexandre Kluge, 1965-

Avaliação da tipologia e da sustentabilidade das
suinoculturas familiares no Distrito Federal e proposta de
arranjo físico de instalações via método Systematic Layout
Planning (SLP). – Alexandre Kluge Pereira. – Viçosa, MG,
2013.

xxviii, 198 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Cecília de Fátima Souza.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Construções rurais - Projetos e construção -
Planejamento. 2. Agricultura familiar. 3. Suíno - Criação. 4.
Sustentabilidade. 5. Suíno - Instalações. I. Universidade Federal
de Viçosa. Departamento de Engenharia Agrícola. Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. II. Título.

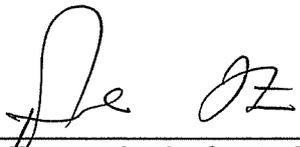
CDD 22. ed. 631.2

ALEXANDRE KLUGE PEREIRA

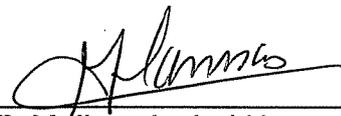
**AVALIAÇÃO DA TIPOLOGIA E DA SUSTENTABILIDADE DAS
SUINOCULTURAS FAMILIARES NO DISTRITO FEDERAL E PROPOSTA DO
ARRANJO FÍSICO DE INSTALAÇÕES VIA MÉTODO *SYSTEMATIC LAYOUT
PLANNING (SLP)***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

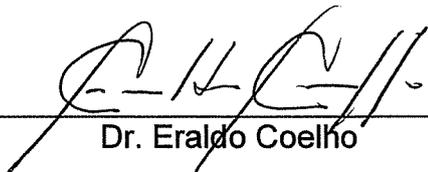
APROVADA: 22 de agosto de 2013.



Prof. Fernando da Costa Baêta
(Coorientador)



Profª. Melissa Izabel Hannas



Dr. Eraldo Coelho



Dr. Wellington Pereira



Profª. Cecília de Fátima Souza
(Orientadora)

A DEUS,

À Santa Rita de Cássia

À Joesse, minha esposa

Aos meus pais, Velcy e Francisco

Ao meu sogro Mário Martins *in memoriam*,

Às minhas sobrinhas Joés, Samara e
Anna Lara,

OFEREÇO

A Joesse, grande amor da minha vida, amiga, companheira esposa e cúmplice dos meus erros e acertos, exemplo de dedicação à família, aos estudos, a mim, pelo amor incondicional, carinho, apoio, respeito, minha maior incentivadora em todas as horas, por ser meu porto seguro, por acreditar acima de tudo encorajar, auxiliar e contribuir de todas as maneiras possíveis para que este sonho pudesse ser concretizado, fazendo parte de mais esta conquista.

DEDICO

...Me leva amor,
Por onde for quero ser seu par...
(Paulinho Tapajós, Danilo Caymmi e Edmundo Souto)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu imenso amor, pela presença e proteção constantes em minha vida, por dar-me a segurança e a força necessária para percorrer o caminho para a realização de mais um grande sonho.

A Santa Rita de Cássia, Santa Clara e São Francisco de Assis, por ampararem-me em seus braços em todos os momentos de minha vida.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Engenharia Agrícola, que, por meio de seus professores e funcionários, oportunizaram a realização deste curso.

Ao Instituto Federal Goiano, pela oportunidade de treinamento concedida.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres e ao Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina por permitirem a coleta de dados nas unidades de ensino e produção de suinocultura dos mesmos.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) e seus extensionistas, por viabilizar a concretização deste trabalho e o intercâmbio entre instituições, pesquisa e setor produtivo.

Aos agricultores familiares por permitirem que um “ilustre” desconhecido entrasse em suas propriedades para coletar dados tão valiosos em suas suinoculturas.

À professora Cecília de Fátima Souza, pela orientação, amizade, confiança e incentivo ao longo do curso, por acreditar na possibilidade deste trabalho, por sua paciência, pelas sugestões enriquecedoras ao longo do mesmo, desvendando-me o universo da suinocultura e sua aplicabilidade na agricultura familiar como importante ferramenta de análise da qualidade na cadeia produtiva e melhoria da qualidade de vida dos envolvidos.

Ao professor Fernando da Costa Baêta pela contribuição, aconselhamento, sugestões na condução deste trabalho, participação nas bancas de qualificação e de defesa de tese.

À professora Ilda de Fátima Ferreira Tinôco, pelos ensinamentos, aconselhamento, amizade, por sempre incentivar-me em meus trabalhos, sugestões durante o desenvolvimento do trabalho e participação da banca de qualificação.

Ao professor Paulo Roberto Cecon, pelas sugestões, aconselhamento, disponibilidade e atenção sempre que se fez necessário.

Ao professor Aloísio Soares Ferreira pela contribuição, sugestões e participação na banca de qualificação.

Ao Dr. Wellington Pereira por sempre incentivar-me em minhas pesquisas, pela amizade, confiança, colaboração ao longo desta jornada, sugestões na condução e correção deste trabalho, críticas e participação na banca de defesa de tese.

Ao Dr. Eraldo Coelho pela contribuição, sugestões, por mostrar-me as maravilhas da aplicação da ferramenta SLP e participação nas bancas de qualificação e de defesa de tese.

À Professora Melissa Izabel Hannas, pelas sugestões oportunas na melhoria deste trabalho e participação da banca de defesa de tese.

Ao professor Jadir Nogueira da Silva pela amizade e atenção sempre presentes.

Aos colegas e companheiros do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, pela amizade, incentivo sempre presentes.

A todos os meus professores, pela contribuição na formação da minha cidadania.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Agrícola, pela amizade, ajuda e suporte sempre dispensados.

A todos os colegas da pós-graduação, do Ambiagro, pela amizade e companheirismo sempre presentes.

Aos amigos Ruth, Moacil, Nádia, Adriana e Douglas, pela amizade incondicional.

Aos amigos Socorro, Nédio, Juninho, Mayla e Nathália pela amizade.

Aos queridos amigos Nina e Welington, pela amizade, carinho, conselhos, confiança, respeito e além de grandes incentivadores para realização deste trabalho, que mesmo longe, tornaram-se presentes em meu caminhar.

À minha família, pelo carinho, respeito e consideração; especialmente à minha mãe, Velcy, pelo amor dedicado aos filhos, em especial a mim, com seus exemplos valiosos de honestidade, perseverança, superação como pessoa, profissional e principalmente como mãe que, para mim, sempre foi, é e será.

A minha irmã Andrea, ao Ricardo e meu sobrinho Mikael pelo incentivo e carinho dedicados a mim.

À família da minha esposa, pelo incentivo, respeito e consideração, em especial a D^a Ziláh e Sr Juarez pelo constante carinho e orações sempre dispensados a mim e a Joesse.

Aos queridos Mário e Vanda pelo carinho, amizade e respeito sempre constantes.

Às minhas adoráveis sobrinhas Joés, Samara e Anna Lara, por serem tão carinhosas dedicadas, pela alegria e esperança que sempre me transmitiram, tornando a vida mais alegre, por, à maneira delas, compreenderem a minha ausência e da tia delas, além de conhecerem e dividirem comigo o passo a passo deste trabalho.

A Joesse, minha eterna namorada, que abrilhanta minha vida, sempre disponibilizando de sua amizade, atenção, carinho, sinceridade e ainda pelo apoio, contribuições e sugestões apresentadas durante o período deste trabalho.

Enfim, a todos aqueles que por ventura não foram citados, mas que direta ou indiretamente, contribuíram para que este sonho fosse concretizado.

“Tudo posso em Deus que me fortalece”

(Filipenses 4:13)

INDICE GERAL

	Página
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE ANEXOS	xxiv
RESUMO	xxv
ABSTRACT	xxvii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	4
1. Cenário mundial e brasileiro da suinocultura.....	4
2. Agricultura familiar.....	4
2.1. Ações governamentais para fortalecimento da agricultura familiar.....	6
3. Suinocultura Familiar.....	7
3.1. Suinocultura Familiar de subsistência.....	8
3.2. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.....	10
3.2.1. Dimensões da Sustentabilidade.....	10
3.2.1.1. Dimensão Ambiental.....	10
3.2.1.2. Dimensão Econômica.....	11
3.2.1.3. Dimensão Social.....	12
3.2.1.4. Dimensão Institucional.....	12
3.2.2. Indicadores de Sustentabilidade	12
3.3. Bem-estar na Suinocultura	12
3.3.1. Normatização de bem-estar animal no Brasil.....	14
3.3.1.1. Normatização brasileira de bem-estar na suinocultura.....	16
3.3.1.2. Normatização Internacional de Bem-estar Animal	17
3.4. Modelos produtivos de suinoculturas praticados no Brasil	18
3.4.1. Tipos de Produção	18
3.4.2. Sistemas de Produção	19
3.4.2.1. Sistema Extensivo	19
3.4.2.2. Sistema semi-extensivo.....	21
3.4.2.3. Sistema Intensivo	21
3.5. Ambiente de criação de suínos.....	35
3.5.1. Índices do ambiente térmico.....	36
3.5.1.1. Índice de temperatura de globo negro e umidade	37
3.5.1.2. Umidade relativa do ar.....	37
3.5.2. Indicadores fisiológicos de bem-estar animal.....	38
3.6. Planejamento do Arranjo Físico Utilizando o SLP.....	38
3.6.1. Princípios do arranjo físico	39
3.6.1.1. Arranjo Físico por Produto ou Linear	39
3.6.1.2. Arranjo Físico Posicional	40
3.6.1.3. Arranjo Físico por Processo ou Funcional	40
3.6.1.4. Arranjo Físico Celular (Tecnologia de grupo)	41
3.6.2. Planejamento Sistemático de Layout	42
3.6.2.1. Dados de entrada	42
3.6.2.2. Procedimentos SLP	43
3.6.3. Fatores a serem considerados na avaliação do arranjo físico a ser desenvolvido.	48
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

CAPÍTULO 1	59
CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS DAS PROPRIEDADES FAMILIARES DO DISTRITO FEDERAL.....	59
RESUMO.....	59
1. INTRODUÇÃO	60
2. MATERIAL E MÉTODOS	61
2.1. Definição das regiões de pesquisa	62
2.2. Definição das propriedades rurais	62
2.3. Elaboração do perfil dos agricultores familiares do Distrito Federal ...	62
2.4. Caracterização das unidades suínolas familiares do Distrito Federal	63
2.4.1. Produção zootécnica das unidades familiares do Distrito Federal	63
2.4.2. Caracterização tipológica das instalações suínolas do Distrito Federal	63
2.4.3. Avaliação do índice de desempenho zootécnico nas unidades suínolas familiares do Distrito Federal.....	64
2.4.4. Avaliação do manejo alimentar praticado nas unidades familiares do Distrito Federal	64
2.4.5. Avaliação do manejo sanitário presente nas unidades familiares do Distrito Federal	64
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
3.1. Definição das regiões e propriedades pesquisadas.....	65
3.2. Perfil dos agricultores familiares do Distrito Federal	66
3.3. Caracterização das unidades suínolas familiares do Distrito Federal	69
3.3.1. Caracterização da produção zootécnica das unidades familiares do Distrito Federal	69
3.3.1.1. Produção animal praticada nas unidades familiares do Distrito Federal	70
3.3.1.2. Sistema de produção das unidades familiares do Distrito Federal	70
3.3.1.3. Plantel de suínos das unidades familiares do Distrito Federal	73
3.3.2. Tipologia construtiva das unidades suínolas familiares do Distrito Federal.....	74
3.3.2.1. Caracterização geral das instalações suínolas familiares do Distrito Federal	75
3.3.2.2. Caracterização geral da área total construída nas unidades suínolas familiares do Distrito Federal	78
3.3.2.3. Caracterização geral das instalações do prédio multiuso suínola das unidades familiares do Distrito Federal.....	79
3.3.2.4. Caracterização geral das baias destinadas às matrizes das unidades suínolas familiares do Distrito Federal.....	81
3.3.2.5. Caracterização geral das baias de creche das unidades suínolas familiares do Distrito Federal	85
3.3.3. Índice zootécnico das unidades suínolas familiares do Distrito Federal.....	88
3.3.4. Manejo alimentar das unidades suínolas familiares produtivas do Distrito Federal.....	91

3.3.5. Manejo sanitário das unidades suínolas familiares do Distrito Federal	94
4. CONCLUSÕES	99
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
CAPÍTULO 2	104
AVALIAÇÃO DO GRAU DE SUSTENTABILIDADE DAS SUINOCULTURAS FAMILIARES PRESENTES NO DISTRITO FEDERAL.....	104
RESUMO.....	104
1. INTRODUÇÃO	105
2. MATERIAL E MÉTODOS	107
2.1. Definição das regiões de pesquisa	107
2.2. Definição das propriedades rurais	107
2.3. Avaliação da sustentabilidade das propriedades.....	107
2.3.1. Índices Individuais de Sustentabilidade (I_w).....	107
2.3.2. Cálculo do Índice de Sustentabilidade (IS).....	108
2.4. Determinação do grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal.....	109
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	110
3.1. Avaliação da sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal.....	110
3.1.1. Índices Individuais de Sustentabilidade (I_w).....	110
3.1.1.1. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Social ($I_{w\text{social}}$)	110
3.1.1.2. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Ambiental ($I_{w\text{ambiental}}$)	112
3.1.1.3. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Política Institucional ($I_{w\text{política institucional}}$).....	113
3.1.1.4. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Econômica ($I_{w\text{econômica}}$).....	115
3.1.2. Índice de Sustentabilidade (IS).....	117
3.2. Avaliação do grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal	118
4. CONCLUSÕES	120
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
CAPÍTULO 3	123
CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS UTILIZADOS EM DOIS CAMPI DE INSTITUTOS FEDERAIS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL	123
RESUMO.....	123
1. INTRODUÇÃO	124
2. MATERIAL E MÉTODOS	126
2.1. Caracterização dos locais de estudo	126
2.1.1. Instituto Federal Goiano (IF Goiano-Campus Ceres)	126
2.1.2. Instituto Federal de Brasília (IFB-Campus Planaltina).....	126
2.2. Caracterização tipológica das instalações suínolas	127
2.3. Caracterização das vias de circulação.....	127
2.4. Caracterização do corpo técnico e manejo	127
2.5. Caracterização ambiental nas Unidades de Ensino e Produção	128

2.6. Avaliação do bem-estar animal nas Unidades de Ensino e Produção	128
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	129
3.1. Caracterização dos sistemas de criação de suínos	129
3.1.1. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres (IF Goiano-Campus Ceres)	130
3.1.2. Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina (IFB-Campus Planaltina)	130
3.2. Caracterização tipológica das instalações suinícolas	130
3.2.1. Setor Administrativo	132
3.2.2. Setor de Produção e Armazenamento de Ração	133
3.2.3. Setor de Reprodução	133
3.2.4. Setor Maternidade	139
3.2.5. Setor Creche	143
3.2.6. Setor Crescimento/Terminação	144
3.2.7. Embarcadouro	148
3.2.8. Unidade de Tratamento de resíduos	149
3.3. Caracterização das vias de circulação	149
3.4. Caracterização da mão-de-obra e manejo	150
3.4.1. Caracterização da mão-de-obra das UEPs	150
3.4.2. Caracterização do manejo dos animais nas UEPs	151
3.5. Caracterização ambiental nas Unidades de Ensino e Produção	151
3.6. Indicadores fisiológicos de bem-estar animal	154
4. CONCLUSÕES	157
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	158
CAPÍTULO 4	161
ARRANJO FÍSICO DE INSTALAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE SUÍNOS VIA MÉTODO SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) – APLICAÇÃO NA “SUINOCULTURA FAMILIAR”	161
RESUMO	161
1. INTRODUÇÃO	162
2. MATERIAL E MÉTODOS	164
2.1. Identificação e caracterização dos fluxos de produção	164
2.2. Procedimentos do Systematic Layout Planning (SLP) para análise de dados	167
2.2.1. Carta de inter-relações	168
2.2.2. Diagrama de inter-relações	170
2.2.3. Cálculo dos espaços requeridos pelas atividades na propriedade	171
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	171
3.1. Identificação e caracterização dos fluxos de produção	171
3.2. Procedimentos do Systematic Layout Planning (SLP) para análise de dados	172
3.2.1. Carta de inter-relações	173
3.2.2. Diagrama de inter-relações	174
3.2.3. Cálculo dos espaços requeridos pelas atividades na propriedade	176
3.3. Arranjo físico aplicado a “suinocultura familiar”	178
4. CONCLUSÕES	180
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181
CONCLUSÕES GERAIS E SUGESTÕES	182
ANEXOS	184

ANEXO – CAPÍTULO 1.....	185
Anexo 1. Instrumento de pesquisa para o diagnóstico dos dados socioeconômicos do suinocultor familiar e dos dados do sistema de produção agrícola e de produção animal existente na propriedade.....	185
Anexo 2. Instrumento de pesquisa para observação in loco das instalações, do fluxo entre as instalações, de bem-estar animal e do arranjo físico existente nas propriedades suinícolas familiares produtoras do Distrito Federal.....	191
ANEXO – CAPÍTULO 2.....	197
Anexo 1. Instrumento de pesquisa para o diagnóstico de sustentabilidade das propriedades estudadas.....	197

LISTA DE TABELAS

		Pág.
Revisão Bibliográfica		
Tabela 1	Características da Agricultura Familiar em 2006, por região geográfica.	5
Tabela 2	Requisitos de área em m ² /cabeça nas instalações para suíno, de acordo com o tipo de piso e o manejo utilizado.	26
Tabela 3	Dimensionamento de um modelo de SISCAL, para 23 matrizes, dois reprodutores, com leitões na fase de creche, ocupando uma área total de 29.080 m ² (Dalla Costa et al., 2002).	34
CAPÍTULO 1		
Tabela 1	Descrição das atividades desenvolvidas em cada visita realizada para proceder à coleta de dados sobre a suinocultura familiar do Distrito Federal.	63
Tabela 2	Dados gerais de cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal com produção suinícola, contendo número da propriedade visitada, idade (anos) do responsável pela informação, sexo, situação do responsável pela informação, localidade, área (ha) e topografia da propriedade.	66
Tabela 3	Dados de caracterização econômica das atividades exercidas em cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal com produção suinícola, contendo a(s) principal(is) e outras atividade(s) desenvolvidas na propriedade, importância dos suínos na renda familiar, despesas cobertas por todas as atividades (%) e a renda familiar - RF (salários mínimos).	68
Tabela 4	Dados das diferentes espécies animais existentes em cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal com produção suinícola, contendo a espécie e a quantidade de animais por propriedade.	70

Tabela 5	Dados da produção suinícola de cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal, contendo o tipo do ciclo de produção, do sistema de criação e das principais instalações utilizadas.	71
Tabela 6	Dados do plantel de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, contendo o número de matrizes e cachacos; número de leitões nascidos até o desmame, creche (do desmame até 30 kg) e crescimento / terminação (de 30 kg até o abate).	73
Tabela 7	Dados de caracterização geral das instalações de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo as principais instalações; nº de águas; orientação, tipo e estrutura da cobertura; tipo de pilares de sustentação, presença de pilares intermediários e estrutura física das paredes.	76
Tabela 8	Dados gerais das instalações de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo as principais instalações; a área construída destinada à criação de suínos (m ²); área dos depósitos (m ²); área dos piquetes (m ²); área total construída (m ²) e distância (m) entre a principal instalação e a residência familiar.	78
Tabela 9	Dados das dimensões das instalações do prédio multiuso de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o comprimento do prédio (m); largura do prédio (m); área total do prédio (m ²); pé direito (m) e comprimento do beiral (m).	80
Tabela 10	Dados da caracterização das baias destinadas às matrizes suínas de cada uma das propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o número de baias; largura (m); comprimento (m) e área útil da baia (m ²); tamanho do bebedouro (m), tamanho do comedouro (m); largura do corredor (m), largura do portão (m); altura das muretas (m); tipo de piso e número de animais por baia.	82

Tabela 11	Dados da caracterização das baias de creche de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o número de baias; largura (m); comprimento (m) e área útil da baia (m ²); tamanho do bebedouro (m), tamanho do comedouro (m); largura do corredor (m), largura do portão (m); altura das muretas (m); tipo de piso; número de animais por baia e área por animal (m ²).	86
Tabela 12	Dados do índice desempenho zootécnico de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo a raça dos reprodutores; tipos de monta; organização da produção, nº de partos/matriz/ano; nº de leitões nascidos vivos/parto; nº de leitões desmamados/leitegada e idade do desmame.	89
Tabela 13	Dados sobre o manejo alimentar das unidades suinícolas de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo produção de alimentos na propriedade; aquisição de alimentos fora da propriedade; utilização de ração; utilização de grãos; relação de ração/grãos; utilização de pasto natural, utilização de resíduos agrícolas e sub-produtos; utilização de resíduos alimentares e condição corporal das matrizes.	93
Tabela 14	Dados sobre o manejo sanitário de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o plano sanitário eventual; plano sanitário de rotina; vacinações; antiparasitários; isolamento; manejo dos resíduos, conservação e limpeza das instalações.	95

CAPÍTULO 2

Tabela 1	Valores de Grau de Sustentabilidade de acordo com os intervalos de valores do índice de sustentabilidade.	109
Tabela 2	Resultados da avaliação dos Índices de Sustentabilidade (social, ambiental, institucional, econômica, IS) e do respectivo Grau de Sustentabilidade de cada uma das 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal.	119

CAPÍTULO 3

Tabela 1	Valores médios para os principais horários de observação da temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), para as diversas instalações e para o ambiente externo da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.	152
Tabela 2	Valores médios para os principais horários de observação da temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), para as diversas instalações e para o ambiente externo da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina.	153
Tabela 3	Médias da frequência respiratória, da temperatura da nuca e do pernil dos animais, registradas nos horários de 9h00 e 15h00, em função do tipo de instalação da suinocultura da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal Goiano: Campus Ceres.	155
Tabela 4	Médias da frequência respiratória, da temperatura da nuca e do pernil dos animais, registradas nos horários de 9h00 e 15h00, em função do tipo de instalação da suinocultura da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal de Brasília: Campus Planaltina.	155

CAPÍTULO 4

Tabela 1	Representação gráfica do tipo de fluxo existente em cada Unidade de Ensino e Produção (UEP) de suinocultura do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina).	166
Tabela 2	Frequência de fluxo das atividades desempenhadas nas Unidades de Ensino e Produção - UEP de suinocultura do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina).	167

Tabela 3	Relação das principais instalações constituintes dos sistemas de produção suinícola utilizados no Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e no Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina.	168
Tabela 4	Classificação de inter-relações e grau de proximidade entre as atividades e suas correspondentes linhas de fluxo.	169
Tabela 5	Código da razão para importância da proximidade relativa desejada entre as instalações suinícolas familiares.	169
Tabela 6	Símbolos utilizados para identificação das atividades e áreas usadas na elaboração do Diagrama de Inter-relações para as instalações suinícolas do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e do Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina.	170
Tabela 7	Requisitos mínimos dos espaços necessários em cada uma das instalações constituintes de um sistema familiar de produção suinícola, em função de 20 matrizes, existentes nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina.	176
Tabela 8	Relações de áreas de baias por animal (m ² /animal) observadas e padrão nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres -IF Goiano/Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina - IFB/Campus Planaltina.	176
Tabela 9	Síntese dos requisitos mínimos de espaço para cada uma das instalações que compõem um sistema de produção suinícola familiar.	177

LISTA DE FIGURAS

		Pag.
Revisão Bibliográfica		
Figura 1	Exemplos de galpão com tipos de piso diferenciados, de acordo com a forma de retirada dos dejetos: A. piso totalmente ripado, com piso de concreto inclinado embaixo, com retirada dos dejetos por gravidade; B. piso semi-ripado e com sistema de retirada dos dejetos mecânica (CRPA, 2003).	23
Figura 2	Baia com piso totalmente compacto mostrando a área da “lâmina d’água”: A. Corte transversal e B. Planta baixa (Moreira et al., 2003).	26
Figura 3	Modelo de creche utilizado em sistema de produção de leitões em cama sobreposta: A. croqui de planta baixa; B. croqui de corte transversal (Oliveira et al., 2002).	28
Figura 4	Desenho radial para um sistema de produção SISCAL: A. com 240 matrizes, sem rotação entre piquetes; B. com 2.400 matrizes, com rotação entre piquetes.	31
Figura 5	SISCAL em formato retangular com piquetes dispostos em linhas paralelas. Fonte: Somnavilla (2008).	32
Figura 6	Modelo de um sistema SISCAL para 23 matrizes e dois reprodutores com leitões na fase de creche, ocupando uma área total de 29.080 m ² . Fonte: Dalla Costa et al. (2002).	34
Figura 7	Exemplo do tipo de arranjo físico por produto ou linear (MOREIRA, 2004).	40
Figura 8	Exemplo do tipo de arranjo físico posicional (MOREIRA, 2004).	40
Figura 9	Exemplo do tipo de arranjo físico por processo (MOREIRA, 2004).	41
Figura 10	Exemplo do tipo de arranjo físico celular (MOREIRA, 2004).	41
Figura 11	Fluxograma com os procedimentos do método de planejamento sistemático de <i>layout</i> (SLP). Fonte: Muther e Wheeler (2008).	44
Figura 12	Classificação de critérios de avaliação de alternativas de <i>layout</i> , proposta por Lin e Sharp (1999).	48

CAPÍTULO 1

Figura 1	Distribuição geográfica dos escritórios da Emater existentes no Distrito Federal (Emater-DF, 2012):  Locais onde foram encontrados suinocultores familiares;  Locais onde não foram encontrados suinocultores familiares.	65
Figura 2	Sistemas de criação encontrados nas propriedades familiares, do Distrito Federal, onde: A: Confinamento utilizando a esterqueira para tratamento de resíduo; B: Confinamento em cama sobreposta; C: Sistema intensivo de criação ao ar livre e D: Instalação improvisada – Chiqueiro.	72
Figura 3	Tipos de construção encontrados nas propriedades familiares, do Distrito Federal, utilizando ou não pilar intermediário onde: A: Alvenaria em tijolos, sem pilares intermediários; B: Alvenaria em tijolos, com pilares intermediários; C: Alvenaria de concreto pré-fabricado sem pilar intermediário e D: Alvenaria de concreto pré-fabricado com pilar intermediário.	77
Figura 4	Vista das instalações multiuso suinícola encontradas nas unidades familiares do Distrito Federal, onde: A: Instalação com pé direito baixo; B: Instalação com beiral do telhado estreito.	81
Figura 5	Tipo de escamoteadores encontrados nas baias das maternidades suinícolas das propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Baia com escamoteador em madeira; B: Baia com escamoteador em alvenaria.	84
Figura 6	Sistema de criação intensiva ao ar livre – SISCAL, utilizado na fase de creches suinícolas das propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Vista geral do piquete; B: Vista do comedouro utilizado.	85
Figura 7	Tipos de bebedouros encontrados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Bebedouro tipo chupeta; B: Bebedouro tipo cocho e em alvenaria.	87
Figura 8	Tipos de comedouros encontrados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Comedouro em alvenaria; B: Comedouro confeccionado de pneu.	87
Figura 9	Tipos de raças de suínos encontradas nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Raça nacional Bassé; B: Raça nacional Casco de Burro; C: Raça nacional Piau; D: Raça nacional Nilo; E: Raça estrangeira Hampshire e F: Raça estrangeira Duroc.	90
Figura 10	Matrizes com condição corporal ruim (Escore visual 1), encontradas nas propriedades visitadas no Distrito Federal, indicando possível deficiência no manejo nutricional.	94

Figura 11	Tipos de manejo de resíduos suinícolas encontrados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: A: Manejo de resíduos adequado, utilizando caixa de decantação; B: Manejo de resíduos adequado, utilizando compostagem; C: Manejo de resíduos inadequado, depositado diretamente no solo; D: Manejo de resíduos inadequado, depositado diretamente no solo.	97
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CAPÍTULO 2

Figura 1	Índice de sustentabilidade da dimensão social ($I_{wsocial}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra I indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra II indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra III indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra IV indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra V indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).	111
Figura 2	Índice de sustentabilidade da dimensão social ($I_{wsocial}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra I indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra II indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra III indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra IV indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra V indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).	112
Figura 3	Índice de sustentabilidade da dimensão política institucional ($I_{wpolítica\ institucional}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal onde: dentro da faixa com barra I indica final da faixa de sustentabilidade, crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra II indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra III indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra IV indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra V indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).	115

- Figura 4 Índice de sustentabilidade da dimensão econômica (I_w econômica) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra **I** indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra **II** indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra **III** indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra **IV** indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra **V** indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801). 116
- Figura 5 Índice de sustentabilidade (IS) para cada uma das 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde localização acima da linha **—** indica sustentabilidade boa e acima da **—** indica sustentabilidade excelente. 118

CAPÍTULO 3

- Figura 1 Representação esquemática das instalações existentes na Unidade de Ensino e Produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres - sem escala, onde: **1:** Administração (Escritório e Banheiro); **2:** Baías de reprodutores; **3:** Gaiolas de gestação; **4:** Gaiolas Maternidade; **5:** Creche; **6:** Baías de crescimento/terminação; **7:** Baías de crescimento/terminação em cama sobreposta; **8:** Laboratório inseminação; **9:** Depósito de ração; **10:** Vias de circulação. 131
- Figura 2 Representação esquemática das instalações existentes na Unidade de Ensino e Produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina sem escala, onde: **1:** Administração (Escritório e Banheiro); **2:** Abatedouro desativado; **3:** Piquetes; **4:** Baías pré-gestação/gestação inicial; **5:** Baías de gestação; **6:** Baías maternidade inicial; **7:** Baías maternidade coletiva; **8:** Lagoas; **9:** Sala de aula; **10:** Baías reprodutores; **11:** Baías de crescimento/terminação; **12:** Depósito de ração; **13:** Vias de circulação. 131
- Figura 3 Tipo de instalação de pré-cobrição e gestação inicial encontrada nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: **A:** IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); **B:** IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF). 134

Figura 4	Instalação de pré-cobrição e gestação inicial e gestação encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres, Ceres - GO.	135
Figura 5	Instalação do prédio composto pelas quatro baias de pré-cobrição e gestação inicial e maternidade encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina, Brasília - DF.	136
Figura 6	Instalação de gestação coletiva encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina, Brasília - DF.	137
Figura 7	Instalação de gestação coletiva encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: A : Piquete com uma matriz refrescando-se na chafurda; B : matriz no piquete.	138
Figura 8	Detalhe da cela parideira no interior da instalação do prédio da maternidade encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO).	139
Figura 9	Instalação do prédio da maternidade encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: A : Disposição da matriz de maneira que o comedouro está livre, ao fundo da baia; B : Disposição da matriz de maneira que a entrada para o escamoteador encontrava-se livre.	140
Figura 10	Instalação do prédio da maternidade coletiva encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: A : Matriz e leitões acomodados na baia da maternidade coletiva com portão de acesso ao piquete aberto; B : Baia com comedouro em concreto ao longo do comprimento do galpão C : Matriz e leitão fazendo uso do piquete existente na instalação.	142
Figura 11	Vista geral da instalação da creche encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO).	143
Figura 12	Vista geral das instalações de crescimento e terminação encontradas na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO), onde: A : vista do prédio dividido em baias utilizadas para crescimento/terminação; B : vista geral de uma das 12 baias.	145

Figura 13	Vista geral das instalações de crescimento e terminação, em cama sobreposta, encontradas na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO), onde: A: vista externa da instalação de cama sobreposta; B: vista do estrado conjugado com a cama da baia; C: vista da área de cama sobreposta; D: vista lateral do acesso a área interna da instalação de cama sobreposta; E: Vista do comedouro em madeira fixado em uma das laterais da área de estrado; F: vista do bebedouro tipo concha instalado em uma das extremidades.	146
Figura 14	Instalação do prédio de crescimento/terminação encontrada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: A: Corredor central do prédio, em concreto; B: Área frontal da baia com comedouro de concreto e portão de acesso; C: Área posterior da baia com abertura para acesso a canaleta de escoamento dos dejetos; D: Área posterior da baia com bebedouro tipo chupeta.	147
Figura 15	Vista dos embarcadouros localizados anexos às instalações de terminação encontradas nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: A: IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); B: IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF).	148
Figura 16	Vista geral das vias de circulação encontradas nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: A: IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); B: IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF).	150

CAPÍTULO 4

Figura 1	Carta de inter-relações preferenciais (adaptado de MUTHER 1978).	170
Figura 2	Diagrama de síntese de fluxos de atividades desenvolvidas nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) de suinocultura do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Com representação gráfica para tipos de fluxos: Dejetos líquidos - - - - ; Dejetos sólidos: —●— ●—; Pessoas ou animais ——— e para frequências dos fluxos das atividades: 1= mensal; 2= semanal; 3= diária com uma ocorrência; 4= diária com duas ocorrências; 5= diária com três ou mais ocorrências; 6= ocasional e 7= contínuo.	172

- Figura 3 Carta síntese de inter-relações entre as instalações necessárias ao funcionamento de um sistema de produção de suínos das Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano Campus Ceres e do Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Os códigos utilizados para indicar a razão foram: 1= Risco de contaminação; 2= Funcionalidade; 3= Facilidade de deslocamento; 4= Frequência de uso; 5= Observação / controle; 6= Ruídos. Classificação e quantificação do grau de importância das inter-relações: **A**= Absolutamente necessário (**4**); **E**= Muito importante, (**8**); **I**= Importante (**18**); **O**= Pouco importante (**6**); **U**= Desprezível (**15**); **X**= Indesejável (**27**); Total= $n*(n-1)/2 = 78$; *n. número de instalações relacionadas. 173
- Figura 4 Diagrama síntese de inter-relação entre as instalações de um sistema de produção de suínos das Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Onde: C.M=Centro de Manejo, L.E=Lagoa de Estabilização. Classificação das inter-relações e grau de proximidade entre as atividades e suas correspondentes linhas de fluxo: **A**= Absolutamente necessário —; **E**= Muito importante, - - - - -; **I**= Importante - · - · - ·; **O**= Pouco importante —; **U**= Desprezível em branco; **X**= Indesejável ·····. Símbolo das atividades de acordo com a área de uso: ▽= Área administrativa/apoio; ◻= Armazenamento; ⇓= Carga e descarga; ◇= Permanência dos animais; ◻= Deslocamento/distribuição; △= Inspeção/ tratamento/ controle. 175
- Figura 5 Proposta de setorização de suinocultura familiar para o Distrito Federal, resultante do uso do SLP, para um sistema de produção de suínos, com capacidade para lotação de 12 matrizes, onde: 1. acesso principal; 2. Residência; 3. Centro de manejo; 4. Reprodução; 5. Pré-cobrição e Gestação inicial; 6. Gestação; 7. Maternidade; 8. Creche; 9. Lagoa de estabilização; 10. Composteira; 11. Reposição; 12. Embarcadouro; 13. vias de circulação. 179

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
CAPÍTULO 1	
Anexo 1	Instrumento de pesquisa para o diagnóstico dos dados socioeconômicos do suinocultor familiar e dos dados do sistema de produção agrícola e de produção animal existente na propriedade. 185
Anexo 2	Instrumento de pesquisa para observação in loco das instalações, do fluxo entre as instalações, de bem-estar animal e do arranjo físico existente nas propriedades suinícolas familiares produtoras do Distrito Federal. 191
CAPÍTULO 2	
Anexo 1	Instrumento de pesquisa para o diagnóstico de sustentabilidade das propriedades estudadas. 197

RESUMO

PEREIRA, Alexandre Kluge, D.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2013. **Avaliação da tipologia e da sustentabilidade das suinoculturas familiares no Distrito Federal e proposta do arranjo físico de instalações via método *Systematic Layout Planning* (SLP)**. Orientadora: Cecília de Fátima Souza. Coorientadores: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco, Fernando da Costa Baêta e Paulo Roberto Cecon.

Atualmente o Brasil ocupa posição de destaque no contexto mundial da produção de alimentos, estando posicionado como quarto maior produtor e exportador da carne suína, sendo essa carne um dos alimentos mais consumidos. O modelo produtivo brasileiro de granjas de suínos é heterogêneo, com processos diversificados de produção que adotam diferentes modelos construtivos, estruturas, tipos e sistemas de produção. Grande parte da suinocultura brasileira é explorada por produtores familiares que geralmente se dedicam à suinocultura industrial ou de subsistência. No Distrito Federal (DF), tem sido desenvolvido um programa de preservação e melhoria da sustentabilidade das suinoculturas familiares. O método *Systematic Layout Planning* (SLP), desenvolvido para facilitar a prática de projeto de layout, é estruturado nas fases de análise, pesquisa e seleção e aplicáveis em diversas áreas, inclusive na produção animal da agricultura familiar. Este trabalho objetivou estudar as condições dos sistemas de produção, exploração zootécnica e sustentabilidade das suinoculturas familiares do DF, bem como as de dois campi de Institutos Federais (IF) da região Centro-Oeste do Brasil, com vistas a desenvolver e propor um arranjo físico aplicado à “suinocultura familiar”, via metodologia de SLP. No período de abril de 2012 a março de 2013, realizaram-se visitas, em 20 propriedades familiares do DF e nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) dos Institutos Federais, visando à coleta de informações e dados sobre: elaboração do perfil dos agricultores, caracterização e tipologia das unidades suínícolas, produção e desempenho zootécnico, indicadores fisiológicos de bem estar animal, determinação dos índices individuais e grau de sustentabilidade das propriedades, identificação e caracterização dos fluxos de atividades, carta e diagrama de inter-relações das instalações e demais procedimentos do SLP. Os resultados foram submetidos à análise descritiva, possibilitando as seguintes conclusões: 1- a exploração suínícola apresentou importância terciária na renda familiar de 70% dos agricultores familiares do DF; 2- o

ciclo de produção de leitões em sistema de confinamento foi a principal atividade, oriundos de plantel máximo de 10 matrizes; 3- a tipologia construtiva prevalente era inadequada, tendo os galpões multiuso como o principal tipo de instalação; 4- o desempenho zootécnico e sanitário dos animais foi deficiente; 5- as amplitudes dos índices individuais de sustentabilidade (IW) das dimensões social, ambiental, político institucional e econômica foram 0,333 a 0,916; 0,250 a 0,916; 0,333 a 0,750; 0,166 a 0,750, respectivamente; indicando variação do grau de sustentabilidade das propriedades de ruim a excelente, sendo que 20% delas apresentaram grau bom, 5% excelente e as maiores influências negativas causadas pelas dimensões ambiental e econômica; 6- o percurso propiciado pelo arranjo físico da UEP do IFB-Campus Planaltina foi aproximadamente 2,5 vezes maior do que o arranjo existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres; 7- as condições térmicas ambientais avaliadas, baseadas nos valores de temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), nas instalações suinícolas das UEPs dos referidos Institutos Federais, foram consideradas insatisfatórias no período vespertino, porém não foi observada a ocorrência de estresse por calor, de acordo com os indicadores fisiológicos de bem-estar animal utilizados; 8- observou-se que cada UEP possuía características específicas quanto à implantação, estruturas produtivas e manejo; 9- a ferramenta SLP possibilitou a avaliação dos arranjos físicos das UEPs, verificando-se vínculo dos mesmos com o bem-estar dos animais e dos usuários; 10- o principal ponto conflitante de fluxo das atividades nas UEPs de suinocultura ocorreu na rotina do manejo e mão de obra empregada; 11- observou-se 13 tipos de instalações necessárias ao funcionamento dos sistemas de produção de suínos das UEPs, sendo o centro de manejo a principal instalação. 12- desenvolveu-se uma proposta de arranjo físico de setorização simplificada à realidade da “suinocultura familiar”.

Diante do exposto, sugere-se que, anterior à elaboração de políticas públicas para atendimento aos produtores familiares de suínos, estudos complementares e implementação / avaliação da inovação do modelo sugerido sejam difundidos, a partir de unidades demonstrativas, para que as propostas se convertam em ações viáveis à realidade desse grupo específico de suinocultores.

ABSTRACT

PEREIRA, Alexandre Kluge, D.S., Universidade Federal de Viçosa, August 2013. **Evaluation of the typology and sustainability of family farms swine production in the Federal District and proposal of a physical arrangement of facilities via *Systematic Layout Planning (SLP)* method.** Adviser: Cecília de Fátima Souza. Co-advisers: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco, Fernando da Costa Baêta e Paulo Roberto Cecon.

Currently the Brazil occupies a prominent position in the global context of food production, placing it as the fourth largest producer and exporter of swine meat, this being one of the most consumed foods. The Brazilian productive model of swine farms is heterogeneous with diversified production processes that adopt different constructive models, structures, types and production systems. Much of the Brazilian swine farming is exploited by smallholders that dedicate to industrial swine farming or livelihood. In the Federal District (FD), a program to preserve and improve the sustainability of swine family farming has been developed. The Systematic Layout Planning (SLP) method, developed to facilitate the practice of layout design is structured on the phases of analysis, research and selection, which is applied in several areas, including family farming livestock. This work aimed to study the conditions of the production systems, zootechnical exploration and sustainability of the family swine farming of the FD, as well as of the two Federal Institutes (FI) Campuses of the Central West region of Brazil, in order to develop and propose a physical arrangement applied to "family swine farming", by the methodology of SLP. In the period April 2012 to March 2013, visits were made on 20 family farms in the FD and in the Teaching and Production Units (TPU), aimed to collect information and data on: preparation of the profile of farmers, characterization and typology of swine units, production and zootechnical performance, physiological indicators of animal welfare, determination of the individual indexes and degree of sustainability of the farms, identification and characterization of the flow of activities, chart and diagram of interrelationships of the installations and other procedures of the SLP. The results were submitted to descriptive analysis, allowing the following conclusions: 1- the swine exploration had tertiary importance in the

household income of 70% of smallholders of the FD; 2- the cycle of piglets production in feedlot was the main activity, originated from of maximum of 10 matrices; 3- the prevalent building typology was inappropriate, being the multipurpose sheds as the main type of installation; 4- zootechnical performance and health of the animals was inadequate; 5- the amplitudes of individual sustainability indexes of the social, environmental, political-institutional and economic dimensions were from 0.333 to 0.916, from 0.250 to 0.916, from 0.333 to 0.750, from 0.166 to 0.750, respectively, indicating variation in the degree of sustainability of the farms from poor to excellent, while 20% had good degree, 5% excellent and the major negative influences were caused by environmental and economic dimensions; 6- the route propitiated by physical arrangement of the IFB-Campus Planaltina was approximately 2.5 times higher than the unit of IF Goiás-Campus Ceres; 7- the evaluated environmental thermal conditions, based on the values of Dry bulb temperature (DBT), relative humidity (RH) and black globe temperature and humidity index (BGTHI) in swine facilities of the TPUs of the FIs, were considered inadequate in the afternoon, although the occurrence of heat stress was not observed, according to the animal welfare physiological indicators used; 8- it was noted that each TPU had specific characteristics regarding the implantation, management and productive structures; 9- the SLP tool allowed to evaluate the physical arrangement of the TPUs, verifying bond of them with the welfare of animals and users; 10- the main conflicting point in flow of activities in the TPUs of swine farming occurred in the routine management and hand labor employed; 11- it was observed thirteen types of facilities for the operation of swine production systems of the TPUs, where the management center was a main installation; 12 - it was developed a proposal for a physical arrangement of simplified sectorization to the reality of "smallholder swine farming".

Considering to the above, it is suggested that, prior to the development of public policies to serve the family swine farmers, further studies and implementation and evaluation of the innovation of the suggested model are disseminated through demonstration units, so that the proposals are converted into viable shares to the reality of this specific group of swine farmers.

INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, o Brasil ocupa posição de destaque no contexto mundial da produção de alimentos. A agricultura familiar desempenha papel importante nesse cenário e na geração de empregos no meio rural.

A agricultura familiar caracteriza-se pela atividade produtiva desenvolvida pela família numa área de até quatro módulos fiscais, onde a mão-de-obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente familiar, inclusive a administração da propriedade, sendo a renda familiar obtida da mesma. Em relação à produção animal, a agricultura familiar detém 59% do plantel de suínos, seguida pela produção avícola e bovina.

A carne suína é a proteína animal mais consumida em todo o planeta, e o Brasil é o quarto maior produtor e exportador desse item.

No Brasil, 58% dos suinocultores são produtores familiares, sendo que esses se dedicam à suinocultura industrial ou suinocultura de subsistência. A suinocultura industrial apresenta uma cadeia produtiva moderna, igualável à dos países desenvolvidos. Geralmente, são gerenciadas por agroindústrias processadoras de carne, enquanto que a suinocultura de subsistência é menos expressiva, porém não menos importante, pois é bastante representativa e significativa para a população que a produz. Criações familiares utilizando raças naturalizadas, apesar do menor rendimento quantitativo em comparação às criações industriais, onde se utilizam genótipos modernos e instalações sofisticadas, se apresentam como nichos de mercado, uma vez que a carne dos animais com essa genética diferenciada e criada de forma mais natural, apresenta sabor característico para a qual existe uma clientela disposta a adquiri-la.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF), em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a Universidade de Brasília (UnB), tem desenvolvido programas de preservação e de sustentabilidade visando à melhoria desses

criatórios familiares que se utilizam de animais de raças nacionais. Isso permite que famílias de baixa renda criem para seu sustento e a um custo mínimo, esse tipo de suíno, servindo também como renda extra pela venda de leitões excedentes. Acredita-se que a suinocultura de subsistência, com os devidos cuidados zootécnicos e ambientais, pode se tornar uma atividade ecológica, com alto valor agregado. Nesse sentido, a pecuária baseada em princípios agroecológicos se apresenta como um modelo adequado, pois tem em sua concepção dimensões baseadas em questões ambientais como o bem-estar animal, questões sociais, econômicas e políticas as quais convergem para a sustentabilidade global da propriedade.

Vale ressaltar a importância que o arranjo físico das instalações exerce no desempenho produtivo da propriedade, uma vez que se o arranjo for inapropriado, isto é, entre outras características a localização e a tipologia inadequadas das instalações, poderá prejudicar todo o processo de produção e também o ambiente a que os animais estão expostos, pois acarretará deslocamentos desnecessários de animais e pessoas e dificuldade no manejo dos dejetos com conseqüente aumento do custo de produção.

Para implantar um sistema de suinoculturas familiares adequado para determinada região, é necessária a elaboração de um estudo completo, além de uma avaliação *in loco* relacionada ao bem-estar animal.

Tendo em vista o exposto, é importante realizar avaliações das instalações suínícolas existentes na “agricultura familiar” do Distrito Federal, uma vez que esse levantamento de dados possibilitará conhecer as condições de produção e exploração zootécnica dos produtores participantes da agricultura familiar. Esses dados, futuramente, poderão ser utilizados pelas autoridades governamentais, com vistas à elaboração de políticas públicas para melhoria da produtividade e qualidade da produção zootécnica e, conseqüentemente, de vida dos envolvidos.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivos gerais (i) conhecer e estudar as condições de produção e exploração zootécnica dos produtores participantes da agricultura familiar do Distrito Federal; (ii) conhecer e estudar os sistemas de criação de suínos utilizados em campi de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste do Brasil e (iii) propor um arranjo

físico para criação de suínos, utilizando a metodologia de *Systematic Planning Layout* (SLP), que possa ser aplicado na “agricultura familiar”.

Para desenvolver este trabalho, foi necessário dividi-lo em quatro capítulos, além de uma breve revisão bibliográfica.

O capítulo 1, intitulado *Caracterização das propriedades familiares de criação de suínos do Distrito Federal* teve como objetivos: (i) elaborar o perfil dos suinocultores familiares do Distrito Federal; (ii) caracterizar os sistemas de criação familiar de suínos existentes no Distrito Federal e (iii) identificar as principais características tipológicas das suinoculturas familiares existentes no Distrito Federal.

O capítulo 2, intitulado *Avaliação do grau de sustentabilidade das suinoculturas familiares presentes no Distrito Federal* teve o objetivo de avaliar o grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal, utilizando os indicadores que contemplassem, de forma contextualizada, as quatro dimensões da sustentabilidade (social, econômica, ambiental e institucional) das suinoculturas.

O capítulo 3 é intitulado *Caracterização dos sistemas de criação de suínos utilizados em dois campi de Institutos Federais da região Centro-Oeste do Brasil*. Os objetivos desse capítulo foram: (i) conhecer o perfil dos sistemas de criação de suínos utilizados em dois Institutos Federais existentes na região Centro-Oeste, considerando a similaridade do volume de produção animal destes Institutos Federais com aquele encontrado nos sistemas de produção familiar e (ii) identificar as principais características tipológicas adotadas nas suinoculturas encontradas na Unidade de Ensino e Produção de dois Institutos Federais existentes na região Centro-Oeste.

O capítulo 4, intitulado *Arranjo físico de instalações para criação de suínos via método **Systematic Layout Planning** (SLP) – Aplicação na “suinocultura Familiar”* teve por objetivos: (i) avaliar o arranjo físico existente na Unidade de Ensino e Produção de suinocultura de dois Institutos Federais existentes na região Centro-Oeste e (ii) propor um arranjo físico de instalações viável para suinocultura familiar.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Cenário mundial e brasileiro da suinocultura

A carne suína é a proteína animal mais consumida no planeta, com produção média anual de 100 milhões de toneladas, das quais aproximadamente metade é produzida na China, e o restante na União Europeia (UE), nos Estados Unidos (EUA) e no Brasil, sendo este o quarto maior produtor e exportador (MIELE e MACHADO, 2010).

De acordo com os dados da Pesquisa de Produção da Pecuária Municipal realizada pelo IBGE em 2011, o efetivo de suínos no Brasil foi de 39,3 milhões de cabeças, sendo que a região Norte tem 1,5 milhões, a região Nordeste 6,1 milhões, a região Sudeste 7,0 milhões, a região Sul 19,1 milhões e a região Centro-Oeste 5,5 milhões de cabeças (IBGE, 2011).

No Brasil, em 2011, a produção de suínos foi de 3,4 milhões de toneladas. Apesar do crescimento da disponibilidade interna e das campanhas de esclarecimento da população, o consumo da carne suína permanece abaixo do potencial, sendo estimado em 15 kg por habitante por ano (ABIPECS, 2012). É interessante ressaltar que esses índices referem-se a animais de linhagem comercial, provenientes de criação tecnificada e abatidos em estabelecimentos sob controle higiênico sanitário oficial, não sendo considerado o expressivo plantel de suínos sem raça definida (SRD), regionalmente denominado Comum ou Caipira (PINHEIRO et al., 2013).

2. Agricultura familiar

Segundo Lima et al. (2005), as particularidades das condições sociais, econômicas e políticas, sobre as quais a agricultura familiar tem se desenvolvido, definem um campo de possibilidades e objetivos de atuação específicos para os agricultores. Essa situação determina uma racionalidade administrativa própria, e distinta da racionalidade típica das grandes organizações e das empresas. A racionalidade da agricultura familiar baseia-se, entre outros fatores em: estratégia voltada para garantir a segurança alimentar da família; minimizar riscos, aumentar a renda total da família e por unidade de trabalho; garantir o emprego da mão-de-obra familiar; investir na

melhoria e ampliação das condições de trabalho e produção, mesmo que essa situação nem sempre represente a melhor opção de remuneração do capital investido e a maximização dos lucros.

De acordo com a Lei nº. 11.326/2006 (BRASIL, 2006), a agricultura familiar caracteriza-se pela atividade produtiva desenvolvida pela família numa área de até quatro módulos fiscais, na qual a mão-de-obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente familiar, inclusive a administração da propriedade, sendo a renda familiar predominantemente obtida dessa atividade. De acordo com o censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), 84,4% das propriedades rurais do Brasil são familiares e ocupam 24,3% da área total. Em relação à produção animal, a agricultura familiar detém 59% do plantel de suínos, 50% do de aves, 30% do de bovinos e 71,5% da produção de leite. Segundo esse mesmo censo, no período do levantamento dos dados, a área média dos estabelecimentos familiares era de 18,37 ha, e a dos não familiares, de 309,18 ha.

Segundo os dados apresentados na pesquisa do IBGE (2009), a região Nordeste detém metade do total dos estabelecimentos familiares de todo o Brasil (2.187.295) e 35,3 % da área total desses estabelecimentos. A região Centro-Oeste abriga aproximadamente 5% do total dos estabelecimentos familiares (217.531) e 11,7% da área total deles.

No ano de 2006, a área média dos estabelecimentos familiares, segundo as regiões, variou de um mínimo de 13 ha no Nordeste a um máximo de 43,3 ha no Centro-Oeste (Tabela 1).

Tabela 1. Características da Agricultura Familiar em 2006, por região geográfica.

Região	Quantidade de estabelecimentos (%)	Área disponível para ações de agricultura familiar (%)	Área Média (ha)
Nordeste	50	35	13
Centro-Oeste	5	12	43
Norte	10	21	40
Sudeste	16	16	18
Sul	20	16	15
Brasil	100	100	18

Fonte: Censo Agropecuário 2006 – IBGE (2009).

Entre os estabelecimentos familiares, os estados com menores áreas médias foram Distrito Federal (6,0 ha) e Alagoas (6,1 ha), enquanto que as

maiores áreas médias dos estabelecimentos familiares estavam em Roraima (71,6 ha) e Tocantins (62,8 ha) (IBGE, 2009).

De acordo com os dados do Censo Agropecuário 2006, no Brasil há, em média, 3,2 pessoas ocupadas por estabelecimento (IBGE, 2009). Porém, em se tratando de estabelecimentos familiares essa média cai para 2,8 pessoas, enquanto que naqueles não familiares esta média é de, aproximadamente, 5,3 pessoas.

2.1. Ações governamentais para fortalecimento da agricultura familiar

Em 1995, o Governo Federal, visando fortalecer de forma diferenciada os pequenos produtores rurais que desenvolviam suas atividades mediante emprego direto de sua força de trabalho e de sua família, criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Entre os objetivos deste programa destacam-se:

- a) proporcionar o aumento da produção agrícola;
- b) gerar ocupações produtivas aos participantes da agricultura familiar;
- c) melhorar a renda familiar e a qualidade de vida dos agricultores familiares.

A principal vantagem desse programa para os produtores foi, e ainda é, a obtenção de financiamento de custeio e investimento com encargos e condições adequadas à realidade da agricultura familiar. Além disso, possibilita ao País o aumento da oferta de alimentos que compõem a cesta básica, estimulando a permanência do agricultor no campo com mais dignidade e qualidade de vida (BRASIL, 2001).

Atualmente, o PRONAF apresenta diversas modalidades de financiamento que, segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (BRASIL/MDA, 2011) são de custeio e de investimento. Além destas modalidades responsáveis pelo programa, existem outras, tais como: PRONAF Agroindústria, PRONAF Agroecologia, PRONAF Eco, PRONAF Floresta, PRONAF Semi-Árido, PRONAF Mulher, PRONAF Jovem, PRONAF Cota-Parte. Essas modalidades também compõem o microcrédito rural, que é destinado aos agricultores de renda mais baixa. Os créditos para beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) e do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) são destinados exclusivamente às famílias beneficiárias desses dois programas.

Há, ainda, o PRONAF Mais Alimentos, que financia propostas ou projetos de investimento para a produção de associados à apicultura, aquicultura, avicultura, bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, caprinocultura, fruticultura, olericultura, ovinocultura, pesca e suinocultura e a produção de açafrão, arroz, centeio, feijão, mandioca, milho, sorgo e trigo. E finalmente, o PRONAF Custeio e Comercialização de Agroindústrias Familiares (BRASIL/MDA, 2011).

Acredita-se que, a partir dessas possibilidades de crédito aos produtores rurais, a agricultura familiar possa, nos próximos anos, se fortalecer ainda mais em todo o país, porém, é interessante que sejam realizados estudos voltados ao atendimento desse setor, especificamente agricultura familiar de subsistência.

3. Suinocultura Familiar

Desde a década de 90, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (GOMES et al., 1992), tem destacado algumas funções sociais da suinocultura que se encaixam adequadamente no perfil da agricultura familiar, como por exemplo:

- a) contribuir para a alimentação da população brasileira;
- b) ser viável para o pequeno e médio produtor agrícola;
- c) gerar emprego e fixar o trabalhador no meio rural;
- d) contribuir para o desenvolvimento das regiões agrícolas produtoras de cereais.

No Brasil, 58% dos suinocultores são produtores familiares, os quais se dedicam à suinocultura industrial ou à suinocultura de subsistência. Para Miele e Waquil (2007), suinocultura industrial é formada por produtores tecnificados, que incorporam os avanços tecnológicos em genética, nutrição, sanidade e demais aspectos produtivos, enquanto que a suinocultura de subsistência é formada por produtores não tecnificados, que são aqueles que não incorporaram os avanços tecnológicos, sobretudo em genética, nutrição e sanidade, além de possuírem limitações de escala, capital e mão-de-obra. Geralmente, na suinocultura de subsistência, a produção é destinada ao autoconsumo ou acessa de forma marginal os principais canais de processamento e distribuição. Entretanto, a suinocultura de subsistência,

apesar de menos expressiva que a industrial, é bastante representativa e significativa para a população diretamente ligada a ela.

3.1. Suinocultura Familiar de subsistência

A suinocultura de subsistência, representada na agricultura familiar, é responsável por 36% das matrizes alojadas e 12% da oferta de suínos (MIELE e MACHADO, 2010) e é responsável por cerca de 50 mil empregos diretos, representando 26,8% de toda a mão-de-obra empregada na suinocultura (ABIPECS, 2012). Porém, não é fácil elaborar uma análise mais profunda dessa atividade devido à falta de dados e informações, especialmente, em função da alta expressividade da produção industrial brasileira, que encobre a importância da suinocultura de subsistência (SILVA FILHA et al., 2008).

Segundo Silva Filha et al. (2008), a suinocultura de subsistência, com os devidos cuidados zootécnicos e ambientais, pode se tornar uma atividade ecológica, com alto valor agregado. Nesse sentido, a pecuária baseada em princípios agroecológicos se apresenta como um modelo adequado, pois conforme a definição de Delgado (2005), essa integra todas as atividades que têm como finalidade a produção de alimentos de origem animal, sem empregar substâncias químicas artificiais nem organismos modificados geneticamente (OMG), evitando a deterioração do ambiente e assegurando o bem-estar animal.

A Embrapa Suínos e Aves tem desenvolvido alguns estudos na área de suinocultura voltados para agricultura familiar. Dalla Costa et al. (2006) propuseram um modelo de instalação para produção de suínos em cama sobreposta adequado a esta atividade, onde a instalação pode ser construída com o uso de madeira rústica e outros materiais disponíveis na propriedade, cuja finalidade é minimizar os custos das instalações. Fávero et al. (2007), ao estudarem a raça de suínos Moura como alternativa para a produção agroecológica de carne, em nível familiar, visando à redução do custo de implantação de um sistema de produção, propuseram a criação de animais em sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL) nas fases de gestação e lactação e em cabanas com cama sobreposta durante os períodos de creche, crescimento e terminação. Foi verificado que os suínos da raça Moura apresentaram índices de produtividade inferiores quando comparados com aqueles obtidos por genótipos modernos. Porém, foi observado que essa raça

de suínos se adapta melhor aos sistemas mais econômicos de produção, além de absorverem mais facilmente os subprodutos da propriedade rural, tornando a exploração menos demandante de insumos de alto custo e com características apropriadas para a produção orgânica familiar.

Os suínos foram introduzidos no Brasil, em 1532, por Martin Afonso de Souza, que trouxe de Portugal as raças Alentejana, Transtagana, Galega, Bizarra, Beiroa e Macau. Essas raças portuguesas deram origem, ao longo de 400 anos de trabalho, às chamadas raças nativas ou nacionais, destacando-se o Piau, Tatu, Canastra, Nilo, Caruncho, Pereira e Pirapitinga (Fávero e Figueiredo, 2009). De acordo com Germano (2002), foram esses animais que forneceram a gordura necessária para a culinária nacional e a carne de lata que alimentou gerações, sendo que os animais portadores dessa genética continuam resistindo e ainda hoje os produtos provenientes desses animais alimentam milhares de famílias em todo o Brasil, sendo uma criação típica de propriedades familiares.

De acordo com Guimarães e Lopes (2001), os suínos da raça Piau são caracterizados pelo baixo desempenho e pequeno tamanho de leitegada, porém apresentam rusticidade, adaptabilidade a condições pobres de manejo e alimentação, além de se destacarem pelo grande acúmulo de gordura subcutânea. Essa gordura subcutânea possivelmente poderá influenciar na qualidade sensorial da carne, uma vez que, de acordo com Osório et al. (2009), além de ter a função de proteger o animal, melhora a maciez da carne.

Benevenuto Júnior (2001), ao avaliar o rendimento de carcaça e a qualidade da carne de suínos Piau, híbridos comerciais e cruzados, concluiu que a qualidade da carne desses suínos é melhor quando comparada à dos demais. Essa ocorrência é interessante, uma vez que são esses os animais predominantes na suinocultura familiar.

Quanto à análise de exigências nutricionais na alimentação animal, Silva et al. (2011), ao determinarem o nível de proteína bruta para suínos na fase inicial de crescimento, concluíram que esse nível em rações para suínos da raça Piau pode ser menor quando comparado àquelas destinadas a suínos comerciais. Assim, pode-se inferir que a raça Piau é menos exigente no que tange à nutrição e ao manejo, além do baixo custo de produção e da qualidade sensorial da carne ser diferenciada com atributos característicos.

3.2. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

A avaliação de um sistema de produção de suínos apenas por um critério de produtividade ou mesmo lucratividade, pode levar a equívocos, uma vez que, além de eficiente economicamente, deve ser ambientalmente favorável, eticamente defensável, socialmente aceitável, e relevante para os objetivos, necessidades e recursos das comunidades para os quais foi planejado (TRIBE, 1985).

Segundo a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (WCED), pode-se definir desenvolvimento sustentável como a procura do atendimento das necessidades presentes a uma família ou comunidade, sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades, por meio da busca simultânea da eficiência econômica, da justiça social e da harmonia ambiental (WCED, 1987).

3.2.1. Dimensões da Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável é baseado em quatro dimensões principais, que são: a dimensão ambiental, econômica, social e institucional, sendo que cada dimensão, por sua vez, é avaliada por vários indicadores de sustentabilidade (RABELO e LIMA, 2007).

3.2.1.1. Dimensão Ambiental

Proteger o ambiente e preservar os recursos naturais (água, solo e ar) é extremamente importante para promover a sustentabilidade das gerações futuras. A produção, quer de bens, quer de serviços, deve respeitar as leis ecológicas para que as atividades econômicas da agropecuária e o ambiente estejam em harmonia (COSTA, 2010a).

Todos os tipos de sistemas de criação de suínos impactam de alguma forma o meio ambiente. O confinamento de animais apresenta características positivas do ponto de vista econômico e operacional, mas traz aspectos negativos em relação à biossegurança, ao conforto animal e ao meio ambiente. O sistema SISCAL gera e distribui efluentes diretamente sobre o solo, porém quando há uma intensificação do sistema, pode causar uma pressão nos recursos naturais (BELLI FILHO et al., 2001).

Os problemas ambientais provocados pela suinocultura ainda não estão totalmente esclarecidos, pois a grande dificuldade dos dejetos está na sua

deposição no solo e nos cursos d'água sem que ocorra um tratamento prévio adequado dos mesmos. Existem diversas possibilidades de se proceder ao tratamento dos resíduos suínos (lagoas de estabilização anaeróbicas, facultativas, esterqueiras, biodigestores etc.), porém, a maioria dessas tecnologias está fora do alcance do pequeno produtor, devido ao seu custo elevado, tornando muitas vezes o investimento inviável para criações de pequenas dimensões (MARINHO, 2009).

Outro aspecto importante relacionado à dimensão ambiental a ser considerado é a crescente preocupação, tanto dos países desenvolvidos como dos países em desenvolvimento, com relação ao bem-estar animal. Hötzel e Machado Filho (2004) relataram que em alguns países da Europa há uma crescente preocupação com a “qualidade ética dos alimentos”. No caso da criação de suínos as discussões são focadas na forma de criação e abate dos animais, onde se busca valorizar sistemas sustentáveis e ambientalmente corretos.

De acordo com os objetivos de desenvolvimento do milênio preconizados pela ONU, as boas práticas de bem-estar animal podem contribuir para garantir a sustentabilidade ambiental, por meio da utilização sustentável dos recursos disponíveis para a produção animal (FRASER et al., 2009). De acordo com o ANUALPEC (2009), o Brasil é o único país da América Latina incluído na lista dos dez maiores produtores mundiais de carne suína, e o quarto maior exportador mundial, superado apenas pela União Europeia, Estados Unidos e Canadá, devendo se adequar a essa nova realidade mundial.

3.2.1.2. Dimensão Econômica

A dimensão econômica da agricultura familiar é muito importante, uma vez que influencia na manutenção e na permanência dos microempresários na atividade. Sabe-se que a permanência dos agricultores nos meios rurais é essencial para a proteção do ambiente e preservação dos seus recursos naturais. Para que essa permanência ocorra, a produção agrária, além de satisfazer a demanda alimentar, deve-se promover retornos apropriados para a família por tipo de exploração, minimizando a aversão de riscos, reduzindo o uso de fatores de produção de origem externa, promovendo o uso mais eficiente dos recursos disponíveis, conduzindo, dessa maneira, para sistemas autossuficientes e viáveis a longo prazo (COSTA, 2010a).

3.2.1.3. Dimensão Social

A dimensão social da sustentabilidade é relativa à procura da igualdade entre os diversos setores sociais, onde se respeita as oportunidades de emprego, de acesso aos recursos e serviços. A igualdade entre a sociedade deve ser promovida, essencialmente, para uma melhoria da qualidade de vida (COSTA, 2010a). Este conceito também pode ser aplicado à agricultura familiar, uma vez que se busca a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos.

3.2.1.4. Dimensão Institucional

A dimensão institucional ou político-institucional da sustentabilidade é referente aos processos participativos e democráticos, assim como às redes de organização social e de representações dos diversos segmentos da população. Caracteriza-se pela efetividade ou não de políticas públicas voltadas para os agricultores familiares (DAMACENO et al., 2011).

3.2.2. Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores são importantes instrumentos de avaliação da sustentabilidade, quer de forma isolada, quer combinado e condensado em formato de índices, quer, ainda, utilizados de forma estruturada, por meio dos modelos de avaliação de sustentabilidade (COSTA, 2010b).

Um indicador de sustentabilidade constitui um instrumento que permite, a partir da sua interpretação, definir a condição de um sistema como sustentável ou não. Esse indicador é apenas uma medida, cuja avaliação evidencia se o limite, estabelecido de acordo com os valores e objetivos que regem uma determinada realidade, foi ultrapassado ou respeitado (MARZAL, 1999). Embora existam sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade (social, econômica, ambiental e institucional) não se pode adotá-las sem que eles estejam contextualizados na análise a ser realizada (RABELO e LIMA, 2007).

3.3. Bem-estar na Suinocultura

Bem-estar animal, de acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal - OIE (2008) significa a maneira como o animal suporta as condições em que vive. Um animal é considerado em adequado estado de bem-estar se, comprovado cientificamente, estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, e se além de ser capaz de expressar seu comportamento inato/natural, não

estiver sofrendo com dores, medos e angústias. Bem-estar animal requer prevenção contra doenças, tratamento veterinário, abrigo adequado, gerenciamento, nutrição, manejo cuidadoso e abate humanitário. Assim, pode-se inferir que o bem-estar está relacionado diretamente ao estado do animal. Dessa forma, o tratamento que o animal recebe deverá incluir outras relações como cuidados veterinários, criação e manejo humanitário. Essa definição indica que o bem-estar animal pode ser mensurado em uma escala, que irá variar de bom a precário, considerando a existência de fatores externos que podem influenciar nesta mensuração. Entre os métodos disponíveis para mensuração de bem-estar animal, o mais comum, de acordo com o Conselho de Bem-Estar dos Animais de Produção (FAWC, 1993), baseia-se nas cinco liberdades:

- a) livres de fome e sede;
- b) livres de desconforto;
- c) livres de dor, ferimentos e doenças;
- d) livres para expressar seu comportamento natural;
- e) livres de medo e de estresse.

Fraser et al. (1999), ao conceituarem bem-estar animal também apresentam essas liberdades, mas como aspecto filosófico e científico, resumindo-os em três aspectos principais, a saber:

- a) os animais devem sentir-se bem, não serem submetidos ao medo, à dor e outros estados desagradáveis de forma intensa e prolongada;
- b) os animais devem funcionar bem no sentido de saúde satisfatória, com crescimento e funcionamentos comportamentais e fisiológicos normais;
- c) os animais devem levar uma vida natural através do desenvolvimento e uso de suas adaptações naturais.

Assim, verifica-se que, ao aplicar o conceito de bem-estar animal, os autores convergem para um mesmo objetivo, que é o de avaliar as condições em que o animal irá viver ao longo de sua vida, incluindo também a maneira como será abatido.

Desse modo, observa-se que a avaliação do bem-estar animal na exploração zootécnica pode envolver aspectos ligados às instalações, ao manejo, ao ambiente e, principalmente, à resposta do animal ao meio,

buscando interpretar a resposta comportamental frente aos regimes de criação (SILVA et al., 2008).

Tanto no Brasil, quanto no mundo, muito tem sido abordado a respeito das exigências em relação ao bem-estar animal. Para se garantir essas exigências, órgãos regulamentadores têm buscado por meio de comissões competentes a normatização do bem-estar animal.

3.3.1. Normatização de bem-estar animal no Brasil

Com vistas a garantir a implementação das boas práticas de bem-estar animal, foram criadas normas e programas. Nessa normatização estão incluídos os códigos voluntários de bem-estar, os quais muitas vezes são criados por organizações industriais; os programas corporativos, os quais frequentemente são utilizados pelo varejo ou restaurantes; os programas de diferenciação dos produtos, os quais permitem aos consumidores a compra seletiva dos produtos; além dos padrões legais e dos acordos internacionais, esses dois últimos criados por tratados ou organizações internacionais (FRASER et al., 2009).

Na promoção do bem-estar animal, os diversos tipos de programas também servem a diferentes intenções políticas e comerciais, e dessa forma, possuem pontos fortes e fracos. Assim, um programa com abordagem legislativa somente será eficaz se os recursos disponibilizados forem suficientes e destinados à sua administração e cumprimento. Vale ressaltar que em qualquer situação, é necessário fazer uma análise para determinação de quais programas serão mais eficientes na promoção de boas práticas de bem-estar, e como a implementação destes programas poderá beneficiar tanto os animais, quanto os humanos (FRASER et al., 2009).

No Brasil, a preocupação das autoridades com as condições de bem-estar animal datam de 1934, quando foi publicado o primeiro decreto sobre o assunto, de nº. 24.645/34, que estabeleceu as normas que garantiam a proteção dos animais e penalidades para os infratores (BRASIL, 1934). Esse documento possui grande importância devido a sua antecipação histórica, uma vez que traz implicitamente conceitos modernos e atuais como, por exemplo, o entendimento dos maus-tratos ao animal (IMPROTA, 2007).

Em 2008, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Instrução Normativa nº 56/2008, estabeleceu as

Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM, abrangendo também os sistemas de produção e transporte (BRASIL, 2008a). Nessa I.N. 56/2008 são feitas considerações sobre animais de produção, animais de interesse econômico, sistema de produção e transporte dos animais. Também são feitas observações relativas aos princípios que irão garantir o bem-estar animal, tais como:

- a) proceder ao manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal, desde o nascimento, criação até o transporte;
- b) possuir conhecimentos básicos de comportamento animal a fim de proceder ao adequado manejo;
- c) proporcionar dieta satisfatória, apropriada e segura, adequada às diferentes fases da vida do animal;
- d) assegurar que as instalações sejam projetadas apropriadamente aos sistemas de produção das diferentes espécies de forma a garantir a proteção, a possibilidade de descanso e o bem-estar animal;
- e) manejar e transportar os animais de forma adequada para reduzir o estresse e evitar contusões e o sofrimento desnecessário;
- f) manter o ambiente de criação em condições higiênicas.

Entretanto, no Brasil, muitas vezes o tema bem-estar animal aparece em textos mais abrangentes. Como exemplo, pode-se citar as normas que tratam da produção orgânica. O MAPA, por meio da I.N. Nº 64 de 18 de dezembro de 2008, aprovou o Regulamento Técnico para Sistemas Orgânicos de produção Animal e Vegetal (BRASIL, 2008b). O Capítulo II dessa I.N. Nº 64/2008 trata dos sistemas produtivos e das práticas de manejo orgânico de bovinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e aves. Especificamente, a seção VI, do referido Capítulo aborda exatamente o bem-estar animal, no qual deve-se buscar seguir esses princípios básicos nos sistemas de produção orgânica.

Com a finalidade de intensificar as iniciativas que promovam o bem-estar dos animais de produção e de interesse econômico nos diversos sistemas pecuários brasileiros, o MAPA, por meio da Portaria nº 524/2011, instituiu a Comissão Técnica Permanente de Bem-Estar Animal (CTBEA), Essa CTBEA tem o objetivo de coordenar ações relativas ao bem-estar dos animais de produção e de interesse econômico nos diversos elos da cadeia pecuária

(BRASIL, 2011). Dentre as metas dessa CTBEA, destacam-se aquelas de (i) propor normas e recomendações técnicas de boas práticas para bem-estar animal; (ii) fomentar a capacitação dos diversos profissionais envolvidos nas cadeias pecuárias; (iii) propor a publicação e divulgação de material técnico e informativo sobre bem-estar animal; (iv) incentivar e propor a celebração de acordos, convênios e termos de cooperação com entidades públicas e privadas para fomento de ações ligadas ao bem-estar animal.

3.3.1.1. Normatização brasileira de bem-estar na suinocultura

Considerando que o consumo de carne suína no mundo tende a aumentar e que há uma crescente demanda de bem-estar animal por países importadores desse produto, faz-se necessária a padronização de conceitos e normas, bem como uma análise crítica das abordagens dessa problemática. A questão do bem-estar animal é hoje uma das mais importantes barreiras não tarifárias do comércio internacional de proteína animal (SILVA et al., 2009).

Assim, com o objetivo de descrever o cenário a respeito das exigências legais aplicadas à suinocultura, determinada pela presença de normas e legislações adotadas, Silva et al. (2009) identificaram e avaliaram os pontos críticos de alojamento, manejo e transporte, de acordo com normas europeias vigentes sobre a problemática na questão do bem-estar. O sistema de comparação estabelecido foi baseado em escores que variaram de 1 a 5, onde 1 = muito ruim e 5 = muito bom, em função da existência de normas e legislações para cada país e/ou bloco econômico. Os autores compararam as normas de bem-estar relativas à suinocultura da União Europeia (UE), do Brasil, da Austrália e dos Estados Unidos da América (EUA) e com as médias obtidas na pesquisa. Os resultados indicaram que, quando comparado entre países ou bloco econômico, o Brasil obteve o menor escore, para todos os tipos de exigências, enquanto que as médias dos pontos críticos obtidos na referida pesquisa foram inferiores em algumas exigências.

Assim, pode-se inferir que o Brasil, ainda dá pouca atenção às exigências de normatização do bem estar animal suinícola, uma vez que ainda não dispõe de legislação específica atualizada.

O Brasil como um país exportador de carne de expressão, tem buscado harmonizar sua normatização com aquelas existentes nos países importadores, uma vez que destinos como a Ásia, alguns países africanos e americanos

baseiam suas demandas de acordo com a área de influência das leis da UE ou dos EUA (MIRANDA, 2011).

Ao comparar a legislação aplicada na União Europeia (UE), no Reino Unido (RU) e ao que, comumente, é praticado em granjas brasileiras, Cruz (2003) constatou que no Brasil ainda há necessidade de conscientização dos órgãos regulamentadores e da comunidade produtora para a importância de maiores investimentos nas questões relacionadas à legislação e às normas de bem-estar animal adotadas para a produção suinícola.

Acredita-se que somente com regulamentações específicas poder-se-á diminuir as consequências das possíveis barreiras não tarifárias que por ventura possam vir a existir por parte dos países importadores perante a produção suinícola brasileira.

3.3.2. Normatização Internacional de Bem-estar Animal

A avaliação do bem-estar animal, na exploração zootécnica, pode e deve envolver aspectos ligados às instalações, ao manejo, ao ambiente e, principalmente, à resposta do animal ao meio, buscando interpretar a resposta comportamental frente aos regimes de criação (SILVA et al., 2008). Essas avaliações de bem-estar são válidas para aquelas explorações zootécnicas existentes tanto no Brasil quanto no mundo.

É interessante lembrar que as exigências adotadas internacionalmente são basicamente aquelas feitas pela (UE), estabelecidas pela Comunidade Europeia, que tratam das regulamentações sobre bem-estar animal com o objetivo de criação dos padrões mínimos para os diferentes sistemas de produção e assim, evitar uma competição injusta entre os produtores que adotam as normas de diferentes certificadoras (SILVA, 2008).

Atualmente, está em vigor a Directiva 2008/120/CE, assinada em Bruxelas, pelo presidente do Conselho da União Europeia em 18 de dezembro de 2008, e publicada no Jornal Oficial da União Europeia em 18 de fevereiro de 2009. Nessa Directiva 2008/120/CE foram estabelecidas as normas mínimas de proteção de suínos, entre eles aqueles confinados para efeitos de criação e engorda (UE, 2008).

Apesar de não haver normas específicas para produção familiar, a referida Directiva faz algumas considerações para rebanhos com número de

matrizes inferiores a dez, tais como a permissão para que sejam mantidas alojadas individualmente, desde que possam circular facilmente pela cela.

Há, ainda, algumas iniciativas por parte de entidades não governamentais, que buscam a inclusão dos pequenos agricultores no mercado, como por exemplo, a certificadora GLOBALGAP (GLOBALGAP, 2011). Essa certificadora, por entender que os pequenos produtores, por razões estruturais, frequentemente, encontram maior dificuldade em cumprir os requerimentos estabelecidos nas directivas, adotou alguns procedimentos que possibilitam o acesso dos produtores a mercados que exigem a certificação GLOBALG.A.P.

3.4. Modelos produtivos de suinoculturas praticados no Brasil

Acredita-se que para a agricultura familiar o sistema de produção de suínos deva ser focado nas questões econômicas e sociais, uma vez que a referida atividade é apenas mais uma dentro do sistema de produção da propriedade. Nesse sentido, devem-se priorizar os sistemas de produção que requerem baixo custo de investimento como o SISCAL e o de cama sobreposta (FERREIRA e SILVA, 2010).

3.4.1. Tipos de Produção

Os tipos de produção de suínos podem ser definidos em função do produto a ser comercializado ou pelas fases de criação existentes na propriedade. De acordo com Nicolaiewsky et al. (1998), existem quatro diferentes tipos de produção:

- a) **produção de ciclo completo:** esse tipo de produção irá abranger todas as fases da produção e tem como produto final o suíno terminado;
- b) **produção de leitões:** esse tipo de produção envolve basicamente a fase de reprodução e tem como produto final o leitão, podendo ser subdividido em produção de leitões desmamados e produção de leitões para terminação;
- c) **produção de terminados:** esse tipo de produção envolve somente a fase de terminação do suíno, sendo que o leitão é adquirido na maioria das vezes com 20 a 30 kg;
- d) **produção de reprodutores:** esse sistema de produção tem como finalidade a produção de fêmeas e machos reprodutores, registrados e melhorados geneticamente.

Entretanto, de acordo com Brant (2007), além dessas subdivisões convencionais, pode-se destacar a existência de novas tendências, como a utilização de “sítios” de preparação de leitoas, conhecido como Quarto Sítio, “sítios” de preparação de primíparas e partos segregados, conhecido como Quinto Sítio.

3.4.2. Sistemas de Produção

O sistema de produção é a combinação de cultivos e criações que são utilizados pelo produtor e sua família com a finalidade de atingir os seus objetivos, tomando em conta um determinado contexto social, econômico, administrativo e político. O sistema de produção abrange todo o estabelecimento: as terras, os equipamentos, as benfeitorias, os cultivos, as criações, a família do agricultor e o modo como esses diversos componentes interagem (PIRES et al., 2002).

Para a atividade suinícola fazer parte de um sistema, é necessária a existência de animais, água, alimentos, instalações, além dos manejos praticados pelo homem, como o manejo reprodutivo, nutricional e sanitário. A existência desses eventos irá compor um conjunto de processos que se devem inter-relacionar visando atingir a harmonia no objetivo de criar suínos (MIOR, 2007).

Sarcinelli (2005) relatou que no Brasil a criação de suínos se procede de acordo com as características das regiões e com o capital para investimento disponível pelo produtor. Dentro das diferentes regiões, os sistemas de exploração de suínos são definidos conforme o manejo adotado e podem ser classificados em: sistema extensivo; sistema semi-extensivo; sistema intensivo de suínos confinados e sistema intensivo de suínos criados ao ar livre.

3.4.2.1. Sistema Extensivo

Esse tipo de sistema geralmente é observado em pequenas criações de suínos, caracterizadas como suinocultura de subsistência, é voltada para o autoconsumo com nível tecnológico menor e está inserida de forma marginal na cadeia produtiva de carne suína. É nas regiões Norte e Nordeste do Brasil que a suinocultura é uma atividade prioritariamente realizada em pequenas e médias propriedades familiares. Nessas regiões, é muito comum a utilização desse sistema de criação, que tem como principal característica a ausência de

instalações, ou seja, os animais são criados durante todo o processo produtivo a campo (SILVA et al., 2005).

Segundo Fávero et al. (2003), a criação de suínos, pelo sistema extensivo, pode coexistir com exploração de florestas adultas (pinhais e coqueirais) ou pomares de árvores adultas e de casca grossa (abacateiros e mangueiras). Exemplo desse tipo de atividade é a criação de suínos em sistemas faxinais no estado do Paraná, compostos por povoados rurais que dispõem de basicamente dois tipos de áreas, a saber: área de uso coletivo, que são as terras do criadouro comunitário que, em geral, são formadas por vales com relevo suavemente ondulado, presença de cursos d'água, bosques e florestas onde são criados os animais domésticos; e área privada, que são as terras de plantar. Segundo Chang (1988), essas terras geralmente se localizam nas encostas, em áreas mais íngremes, não destinadas à atividade agrícola.

Ao caracterizar a criação animal em sistema faxinal no Paraná, Leite et al. (2001) observaram que 95 % dos faxinalenses desenvolviam atividade com equinos, 95 % com suínos, 80 % com aves, 70 % com bovinos, 25 % com ovinos, 15 % com caprinos, 15 % com abelhas e 10 % com peixes.

Na maioria das vezes, a alimentação dos animais é a base agrícola ou de cozinha, sem aplicação de conhecimento técnico nutricional para a formulação da alimentação, pois a assistência técnica é considerada inexistente (SILVA FILHA et al., 2005).

De acordo com Carvalho (2000), os investimentos financeiros para auxiliar nas práticas do manejo e sanidade dos animais são praticamente nulos, pois o produtor tem a atividade como uma alternativa e não como uma prioridade. As raças locais ou sem origem definida são as mais usadas, uma vez que são mais rústicas e de fácil aquisição. De um modo geral, não se busca melhorar a produção através da reprodução seletiva ou por outros meios, os animais são criados juntos sem separação por idade e sexo, ocorrendo muitos cruzamentos com consanguinidade. Assim, nesse sistema, o objetivo é apenas o benefício financeiro sem investimentos ou com investimentos mínimos (CARVALHO, 2000).

As principais limitações na criação extensiva são os altos índices de mortalidade, principalmente de leitões, baixos índices de crescimento e de ganho de peso. Além dessas limitações, devido à falta de conhecimento sobre

o manejo sanitário correto, a contaminação por endoparasitas e outros problemas de ordem sanitária também são verificados, podendo resultar em um produto final (carne ou banha) de qualidade duvidosa, o que poderá predispor riscos à saúde pública (MIRANDA, 1997).

3.4.2.2. Sistema semi-extensivo

O sistema semi-extensivo assemelha-se ao sistema extensivo, porém, difere quanto aos aspectos sanitários, alimentares e de cruzamento seletivo. Verifica-se que o produtor que adota esse tipo de sistema de criação possui maior conhecimento sobre a atividade suinícola se comparado com aquele que adota o sistema extensivo (SILVA et al., 2005).

O sistema semi-extensivo é caracterizado pela utilização de instalações que funcionam como abrigos e piquetes de contenção. Os animais são separados por idade e sexo e o manejo reprodutivo é feito pela seleção dos animais no plantel (SOLLERO, 2006). Os reprodutores são escolhidos em conformidade com aptidão desejada, e geralmente não há assistência técnica. Em geral, ao adotar este sistema, os índices reprodutivos e produtivos adotados são satisfatórios quando comparados aos dos demais sistemas. O perfil sanitário pode ser monitorado, além da assistência técnica, nesse caso, ser mais acessível quando comparado ao sistema extensivo (SILVA FILHA et al., 2008).

Observa-se que o sistema semi-extensivo abre possibilidades de melhorias nas taxas de crescimento e sanidade dos animais, uma vez que são aplicados manejos alimentar e sanitário apropriados. Esses fatos irão conferir melhor qualidade ao produto final (OLIVEIRA et al., 1993).

3.4.2.3. Sistema Intensivo

Nesse tipo de sistema irá ocorrer o acúmulo do trabalho e do capital em terreno relativamente restrito. Porém, a preocupação é com a produtividade e com a economicidade, uma vez que a suinocultura pode ser para subsistência da família ou para geração de parte da renda familiar ou, ainda, ser a principal fonte de renda da família (DALLA COSTA et al., 2002). Entre os sistemas intensivos de produção de suínos, podem ser destacados:

sistemas tradicionais – confinado de baixa, média ou alta tecnologia: Sistema Intensivo de Suínos Confinados (SISCON);

sistemas alternativos – ao ar livre de baixa, média ou alta tecnologia: Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL).

3.4.2.3.1. Sistema Intensivo de Suínos Confinados

Para Nicolaiewsky et al. (1998), o sistema intensivo de suínos confinados - SISCO é definido como a modalidade de criação sobre piso e sob cobertura, ou seja, quando os animais são mantidos em regime de total confinamento, em instalações apropriadas, durante todo seu período de vida. Nesse sistema, busca-se atingir o máximo de ganho de peso do animal em espaço de tempo mínimo. Assim, os animais criados nesse sistema serão confinados em espaço reduzido e o produtor irá utilizar rações específicas para cada fase em que o animal se encontrar, além de ter acesso à assistência técnica e mão-de-obra especializada. Todas as ações e atividades serão previamente planejadas e definidas no sistema. Verifica-se que o melhoramento genético estará presente no plantel, otimizando a produção. Porém, o grande inconveniente desse sistema são os custos elevados e os impactos causados ao meio ambiente e ao bem-estar animal (TALAMINI et al., 2006).

Existem duas variações do SISCO, ambas ocorrem em função das instalações de confinamento e das instalações de controle e manejo dos dejetos dos suínos. Essas duas variantes são denominadas: Sistema com o uso de esterqueiras/bioesterqueiras e Sistema com o uso de cama sobreposta.

a) Sistema com o uso de esterqueiras/bioesterqueiras: Esse sistema sofre algumas variações, de acordo com o tipo de piso a ser utilizado, podendo ser piso ripado, semi-ripado ou compacto. Os sistemas que utilizam os pisos ripados ou semi-ripados foram desenvolvidos com o objetivo de facilitar a coleta e remoção dos dejetos, bem como a economia de tempo e mão-de-obra despendidos no manejo dos animais confinados (OLIVEIRA, 2005).

Os pisos ripados ou semi-ripados são construídos sobre canais de armazenamento de esterco, no qual o mesmo ficará retido por um determinado período de tempo, até que possa ser transferido, para outro local, de forma mecânica ou gravitacional (Figuras 1 A e 1 B).

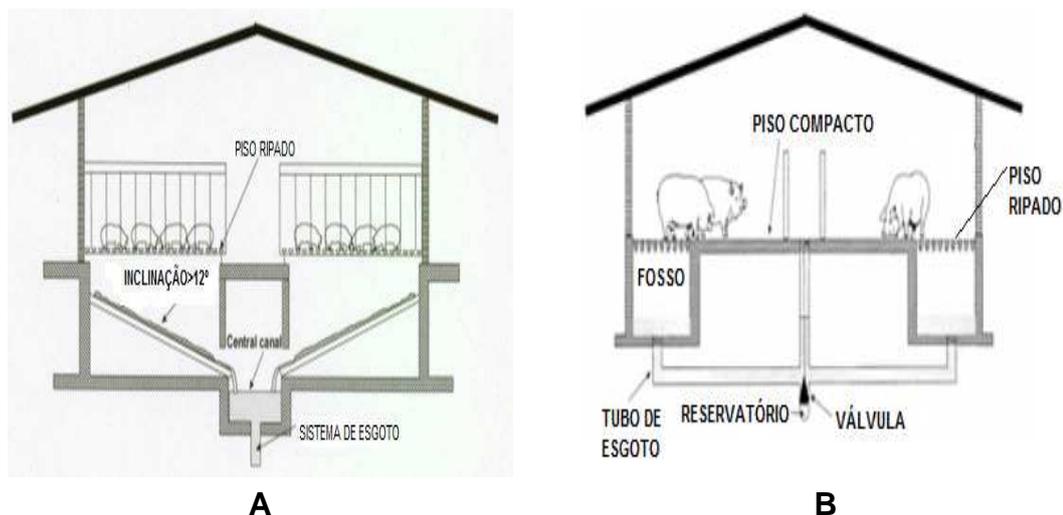


Figura 1. Exemplos de galpão com tipos de piso diferenciados, de acordo com a forma de retirada dos dejetos: **A.** piso totalmente ripado, com piso de concreto inclinado embaixo, com retirada dos dejetos por gravidade; **B.** piso semi-ripado e com sistema de retirada dos dejetos mecânica (CRPA, 2003).

Os canais podem ser usados para a decantação, procedendo-se a separação das frações sólidas e líquidas do esterco armazenado (OLIVEIRA, 2005)

A construção dos tanques de armazenamento de esterco sob o piso das instalações para suínos pode trazer problemas de mau cheiro e formação de gases nocivos no interior dos prédios fechados, uma vez que a massa semi-fluída de fezes e urina, em suspensão na água, permanecerá por um período de semanas, aguardando a remoção. Os gases mais comumente formados são a amônia, o gás sulfídrico, o gás carbônico e o gás metano, dos quais apenas os dois primeiros apresentam cheiro desagradável. Em edificações abertas, esses gases não são nocivos aos animais, pois existe boa renovação do ar no interior dos prédios, porém, em se tratando dos odores, representam sérios problemas (OLIVEIRA, 2005).

O piso ripado das instalações para suínos pode ser construído em concreto, PVC, perfis de ferro galvanizado, telas metálicas ou chapas metálicas perfuradas. Os perfis de ferro são muito caros, motivo pelo qual se usa mais o concreto e os pisos em PVC (OLIVEIRA, 2005).

Recomenda-se, para as gaiolas de maternidade, que o piso seja totalmente ripado em concreto armado onde o espaçamento entre as barras de concreto, seja de 1 cm. Pode-se usar o piso de plástico nas gaiolas da maternidade, sendo recomendado o seu uso na parte inferior (traseira) da

gaiola para facilitar a retirada dos dejetos. As dimensões do piso para esse tipo de gaiola são padronizadas, uma vez que as placas são comercializadas no comprimento de 488 mm, largura 247 mm, abertura 15 mm e espessura 18 mm (OLIVEIRA et al., 1993).

Atualmente, devido às exigências relacionadas ao bem-estar animal, vêm sendo estudadas alternativas de instalações para maternidade. Esses estudos se devem ao fato de as gaiolas de gestação já terem sido proibidas em países pertencentes à União Europeia, e em alguns estados dos Estados Unidos. Essa proibição de sistema de criação em gaiolas também para maternidade já vem sendo sugerida por órgãos governamentais (Directiva 2008/120/CE (UE, 2008)).

Segundo Oliveira et al. (1993), quando forem utilizadas baias convencionais na maternidade, essas deverão apresentar uma área mínima de 6 m² (2,0 m X 3,0 m), e deve-se prever o sistema de proteção contra o esmagamento dos leitões, nas laterais da baia com as seguintes características: altura da barra de proteção contra esmagamento 0,20 m, distância da parede até a barra de proteção 0,12 m. Além de escamoteador para fornecimento de temperatura adequada aos leitões.

Segundo Damm et al. (2005), o grande desafio dos estudos sobre instalações alternativas para maternidade diz respeito à mortalidade de leitões, uma vez que as mortes por esmagamento têm que ser reduzidas, independentemente do sistema utilizado. Vale ressaltar que as gaiolas podem ser estressantes para as porcas, uma vez que poderá haver aumento do número de leitões natimortos no parto o que pode, conseqüentemente, prejudicar o comportamento materno (LAWRENCE et al., 1994; PEDERSEN e JENSEN, 2008).

Em alguns países, esse fato acarretou em maior atenção para bem-estar de matrizes criadas em sistemas intensivos de produção (DANHOLT et al., 2011). Assim, começou a existir o aumento do interesse político e público para assuntos relativos ao bem-estar animal, especificamente aos sistemas de baias de maternidade. Acredita-se que a cadeia produtiva de suinocultura num futuro próximo enfrentará o desafio de adaptar os sistemas de criação disponíveis que atendam aos requisitos de bem-estar animal, ao mesmo tempo em que

busquem por baias de maternidade confiáveis, visando à maximização da produção.

Todavia, para as creches existem grandes variações tanto no tipo de gaiola ou baia, quanto nos pisos utilizados, tais como: a) Gaiolas elevadas: geralmente confeccionadas em metal, para o acondicionamento de apenas uma leitegada em cada gaiola; b) Baias com pisos elevados: são totalmente ripados, sejam eles de concreto, metal ou plástico; c) Baias mistas: nesse tipo de instalação 2/3 da baia será em piso compacto, enquanto que o outro 1/3 será em piso ripado. A área ripada também pode ser de concreto, metal ou plástico, e será nela que os leitões depositarão suas dejeções líquidas e sólidas, sobre o qual deverão ser instalados os bebedouros. Opcionalmente, pode-se instalar uma divisória entre as duas áreas, com abertura de passagem de uma para a outra. A área de piso compacto deverá ser protegida por um tampo, uma vez que ali serão instalados os aquecedores (CAVALCANTI, 1984); d) Baias com piso compacto: normalmente, existe um canal de manejo dos dejetos dentro da baia, geralmente coberto por placas de concreto armado ripado ou placas com barras de ferro liso. Em algumas construções o canal é externo e a baia possui saída na mureta lateral para o escoamento dos dejetos. Recomenda-se para esses tipos de baias o uso de abafador (microambiente controlado), visando à proteção dos leitões do frio. A área mínima da baia, por leitão, deve ser de aproximadamente 0,45 m² para piso totalmente compacto e de 0,35 m² para piso parcialmente ripado, (OLIVEIRA et al., 1993).

Na unidade de crescimento e terminação no Brasil, normalmente, em função do investimento econômico ser elevado, utiliza-se o piso totalmente compacto ou parcialmente ripado (OLIVEIRA et al., 1993). O desnível do piso compacto é muito importante para que seja feita uma boa retirada da fração líquida resultante da limpeza. Já para o piso parcialmente ripado, no interior da baia, existe um pequeno canal de manejo dos dejetos, com largura máxima de 1,50 m. Recomenda-se que o piso ripado seja de, no mínimo, 1/3 da área da baia e localizado no lado oposto aos comedouros. O piso normalmente utilizado é o ripado em concreto armado, com comprimento variando entre 0,80 a 1,50 m. Na Europa, recomenda-se o uso do piso totalmente ripado para facilitar o manejo dos dejetos, limpeza das baias e sua manutenção o mais seca possível (OLIVEIRA, 2005).

Os requisitos de área para cada tipo de piso, de acordo com o manejo, encontram-se descritos na Tabela 2 (TEIXEIRA, 1997):

Tabela 2. Requisitos de área em m²/cabeça nas instalações para suíno, de acordo com o tipo de piso e o manejo utilizado.

Fases e manejo	Tipos de piso		
	Totalmente compacto	Parcialmente ripado	Totalmente ripado
Recria com mudança de baia (35 a 60 kg)	0,50	0,65	0,75
Recria/terminação sem mudança de baia (35 a 115 kg)	0,70	0,80	1,00
terminação com mudança de baia (60 a 115 kg)	0,70	0,80	1,00

Fonte: Teixeira (1997).

Uma variante do sistema com piso totalmente compacto muito encontrado em pequenas criações, proposta por Moreira et al. (2003), é a utilização de uma lâmina d'água corrente aplicada em uma canaleta com 0,8 metros de largura, 5 a 10 cm de profundidade construídas nas laterais das baias (Figuras 2 A e 2 B).

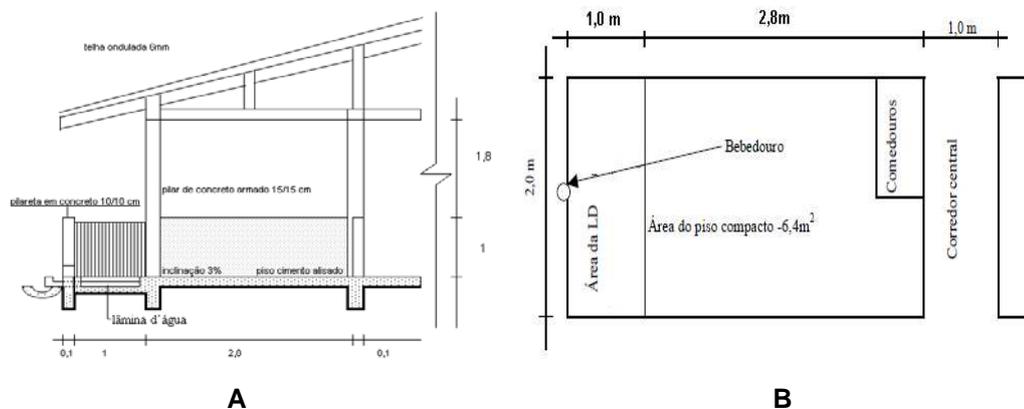


Figura 2. Baia com piso totalmente compacto mostrando a área da "lâmina d'água": A. Corte transversal e B. Planta baixa (MOREIRA et al., 2003).

Ao avaliar o efeito do uso de baias com piso compacto, com lâmina d'água com e sem acesso aos dejetos, em suínos na fase de crescimento para conversão alimentar, Reis (1995) verificou que a conversão alimentar para os animais criados em baias com lâmina d'água com acesso aos dejetos foi melhor quando comparada àquela obtida com baias de piso compacto. Nesse estudo também foi verificado que o uso da lâmina d'água nas baias pode

reduzir significativamente a quantidade de gases no ar, e melhorar a troca de calor entre o animal e o ambiente, por meio de processos de convecção e condução, favorecendo a melhoria da sensação de conforto térmico.

Porém, Moreira et al. (2003), ao avaliarem o desempenho e as características de carcaça de suínos (33 - 84 kg) criados em baias de piso compacto ou com lâmina d'água, concluíram que a criação de suínos na fase de crescimento-terminação em baias, independente do tipo de piso, resultou respostas de desempenho e de características de carcaça semelhantes. Entretanto, quanto ao consumo de ração e ganho de peso, para a fase de crescimento, as baias com lâmina d'água proporcionaram maiores valores.

b) Sistema com o uso de cama sobreposta: consiste na criação dos animais sobre um leito profundo, composto de um substrato (maravalha, casca de arroz ou palha). Este material irá absorver os dejetos dos animais, resultando na eliminação de geração de efluentes líquidos, reduzindo sensivelmente os riscos de escorrimento e lixiviação pela conversão do manejo do dejetos da fase líquida para sólida (HIGARASHI et al., 2006).

Adicionalmente, a conversão de manejo pode reduzir em até 50 % os custos construtivos pela eliminação da necessidade de canaletas e depósitos de efluentes. Como resultados de algumas experiências internacionais, tem sido relatada a possibilidade de reduções ainda maiores nos custos de produção em torno de 60 % a 70 %, quando são utilizados materiais alternativos, como estruturas metálicas mais leves e filmes de PVC, que irão conferir maior versatilidade e mobilidade ao sistema (OLIVEIRA e HIGARASHI, 2004).

O princípio de funcionamento do sistema de cama sobreposta baseia-se na estabilização dos dejetos por meio da compostagem. À medida que as camas absorvem o dejetos, inicia-se o processo de fermentação aeróbica promovido pela movimentação dos animais. O aumento da temperatura causada pela fermentação, aliado ao manejo adequado das camas, pode reduzir a proliferação de vetores e minimizar problemas de odor. Depois de transcorrido o período de utilização das camas, essas poderão ser destinadas ao uso agrícola, como composto orgânico (HIGARASHI et al., 2006).

No sistema com uso de cama sobreposta, as edificações das suinoculturas possuem características típicas, podendo ser construídas em

alvenaria, e cobertura em telhas de barro ou outro material com boa resistência térmica. Geralmente, em uma das laterais da edificação é construída uma plataforma em concreto ou estrado de madeira, com largura aproximada de 1,30 m e altura de 0,60 m, provido de degrau intermediário. Nessa extremidade serão colocados os bebedouros e comedouros que podem ser os mesmos usados nos sistemas convencionais de produção. O restante da área da instalação será preenchido com material absorvente para compor a cama.

A Embrapa Suínos e Aves desenvolveu um modelo de creche (OLIVEIRA et al., 2002), destinado à criação de aproximadamente 145 leitões por baia, possibilitando uma produção média de 870 leitões em seis baias (Figuras 3 A e 3 B).

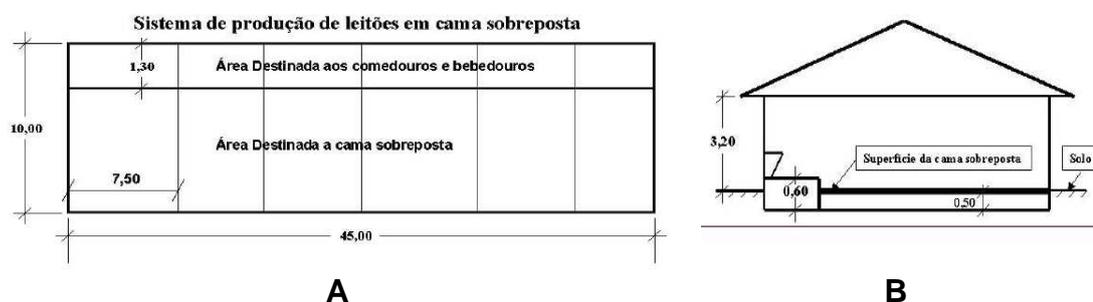


Figura 3. Modelo de creche utilizado em sistema de produção de leitões em cama sobreposta: **A.** croqui de planta baixa; **B.** croqui de corte transversal (OLIVEIRA et al., 2002).

Entre os materiais utilizados como leito, sugere-se a casca de arroz, maravalha, palha e sabugo de milho triturados.

A área de cama recomendada, em função da fase em que se encontram os animais, é de: 0,5 m²/cabeça (creche), 0,8 m²/cabeça, para animais entre 20-50 kg; de 1,1m²/cabeça para animais entre 50-80 kg (crescimento-terminação); de 1,3 m²/cabeça para animais acima de 80 kg (terminação) e 2,5 m² por fêmea (gestação).

3.4.2.3.2. Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar livre - SISCAL

O sistema SISCAL caracteriza-se pela exploração intensiva de raças suínas especializadas, com técnicas avançadas de manejo, nutrição, biossegurança e gerenciamento, visando o máximo de desempenho produtivo, reprodutivo e econômico dos animais (DALLA COSTA et al., 2002).

A principal diferença com o sistema de confinamento é a permanência das matrizes, varrões, animais de reposição e leitões lactentes em piquetes

específicos para cada categoria. Na fase de creche, os leitões podem ser mantidos em piquetes, como vem sendo feito no sul do Brasil, ou confinados, mais comum em outros países (GARCIA, 2001). Nas fases de crescimento e terminação, os suínos são confinados visando ao incremento no ganho de peso diário de maneira a melhorar o desempenho dos animais e, conseqüentemente, diminuir o tempo de engorda (DALLA COSTA et al., 2002).

O principal fator para adoção desse sistema em detrimento do sistema de confinamento, frequentemente citado na literatura, é o custo elevado das instalações presentes no referido sistema de produção, em torno 1.250 dólares por matriz instalada (DALLA COSTA et al., 2002; LEITE et al., 2001; RACHUONGO et al., 2002). O SISCAL dispensa a construção de instalações em alvenaria, proporcionando a minimização dos custos. Em outros sistemas as instalações muitas vezes são climatizadas artificialmente e utilizam equipamentos onerosos, como gaiolas e alimentadores automáticos. Assim, o custo de implantação do SISCAL chega a ser de 40% a 60% menor quando comparado ao custo do confinamento total. Diante desse fato, a adoção do SISCAL torna-se muito atrativa para novos investidores do setor, uma vez que tem seus custos fixos menores. Há também a possibilidade de flexibilização da produção em função do mercado sendo mais uma razão economicamente determinante para a adoção do SISCAL (GARCIA, 2001).

Na região sul do Brasil, justificativas socioeconômicas têm sido usadas por organizações não governamentais e serviços de extensão rural para orientar sítiantes, comunidades carentes e projetos de assentamento a adotarem o SISCAL. Essa orientação é incentivada como fator de agregação de valor à terra e à produção de grãos; forma de integrar diversas atividades rurais, visando ao aumento da renda e do padrão de vida dos participantes destas comunidades (GARCIA, 2001).

Na Europa, de acordo com Garcia (2001), além das razões econômicas, a suinocultura tem-se deparado com duas importantes questões de ordem ecológica, a saber:

Processamento e uso dos dejetos de suínos: Projetos que não contemplem o adequado processamento e uso dos dejetos de suínos não são permitidos. Diante dessa exigência, a adoção do SISCAL causaria menor impacto ao meio ambiente, em relação ao confinamento, já que a

orientação técnica na Europa e a legislação europeia determinam a lotação entre 15 e 20 matrizes por hectare e a rotação bianual da área ocupada com suínos com culturas perenes, com vistas a garantir o desenvolvimento sustentável das atividades agropecuárias.

Atendimento à normatização de bem-estar animal: Nos últimos anos alguns países tornaram-se mais rigorosos quanto às questões referentes ao bem-estar animal. A Inglaterra a partir do ano de 2000, e outros países da Comunidade Europeia a partir de 2006, implantaram um rigoroso conjunto de normas proibindo o desenvolvimento de projetos de confinamento nos quais os animais sejam mantidos em gaiolas ou presos a cintos durante sua vida útil, entre outras práticas de manejo amplamente adotadas (UE, 2008). Assim, acredita-se que o SISCAL possa atender a essa rigorosa normatização relativa ao bem-estar animal.

Bonett e Monticelli (1997) alegaram que o sucesso do SISCAL está associado ao fato de se manter os animais em piquetes com boa cobertura vegetal nas fases de reprodução, maternidade e creche, cercados com fios e/ou telas de arame eletrificados.

Para Dalla Costa et al.(2002), a rentabilidade do SISCAL pode ser maior em função do menor custo de implantação e manutenção. Entretanto, é importante salientar que os equipamentos no SISCAL têm pouca durabilidade, quando comparada com aqueles existentes no sistema confinado.

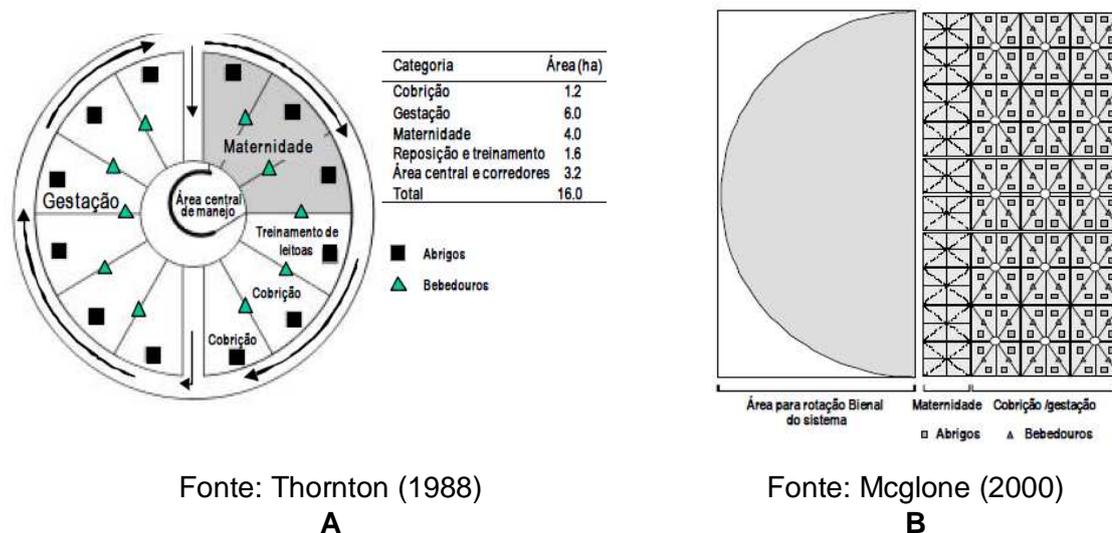
No SISCAL, a alimentação dos animais é composta por rações e pastagem, tornando a criação menos onerosa ao suinocultor. Os suínos podem ser criados em piquetes ou em cama sobreposta e, ao atingirem em torno dos 20 a 25 kg de peso vivo, também podem ser vendidos para serem terminados em confinamento por outros produtores. As fases de crescimento e terminação (25 a 100 kg de peso vivo) ocorrem no sistema confinado, porém, o manejo sanitário é exercido com mais rigor quando comparado aos sistemas extensivo e semiextensivo (LEITE et al., 2001).

No sistema SISCAL, basicamente, são utilizados cercas, cabanas, abrigos, comedouros e bebedouros, porém, dependendo do tamanho do plantel e do nível de automação da criação, são necessários equipamentos para a distribuição de ração, veículos para transporte de funcionários e de animais. Todos os equipamentos utilizados no SISCAL devem ser móveis, leves, resistentes e de baixo custo, uma vez que para evitar o pisoteio excessivo em

determinadas áreas é feita a movimentação dos animais ao longo de todo o piquete, de forma homogênea (DALLA COSTA et al., 2002).

Segundo Garcia (2001) para o sistema de produção SISCAL há basicamente, dois desenhos de arranjo físico: radial e quadrado ou retangular.

a) **arranjo físico radial**: originalmente recomendado para plantéis pequenos, onde os piquetes circundam uma área central de manejo, permitindo uma fácil observação dos animais (Figuras 4 A e 4 B).



Fonte: Thornton (1988)

Fonte: Mcglone (2000)

A

B

Figura 4. Desenho radial para um sistema de produção SISCAL: **A**. com 240 matrizes, sem rotação entre piquetes; **B**. com 2.400 matrizes, com rotação entre piquetes.

b) **arranjo físico quadrado ou retangular**: é o modelo mais comum no Brasil, onde os piquetes são dispostos em linhas paralelas. Sommavilla (2008) propôs um modelo de arranjo físico para SISCAL, com piquetes para matrizes e leitões na fase de creche (Figura 5).

Nesse arranjo físico a cerca elétrica permite contato entre leitões de até 4 leitegadas, os mesmos que irão para o piquete-creche disposto lateralmente aos piquetes maternidade. Assim, a partir do momento em que os leitões iniciam seus contatos sociais, eles pertencerão ao mesmo grupo até o momento de transferência da creche, de maneira a evitar problemas com estresse no desmame por ruptura do grupo social. O piquete-creche do SISCAL está disposto de maneira que os leitões possam ser desmamados sem grandes mudanças de ambiente. Os leitões, familiarizados com o pasto e com a terra passam por uma habituação ao novo piquete, três a cinco dias antes de serem transferidos para as cabanas com cama sobreposta. Essa habituação pode ser feita retirando-se a porca do piquete maternidade e mantendo-se os

leitões soltos entre os piquetes-maternidade e o piquete-creche (SOMMAVILLA, 2008).

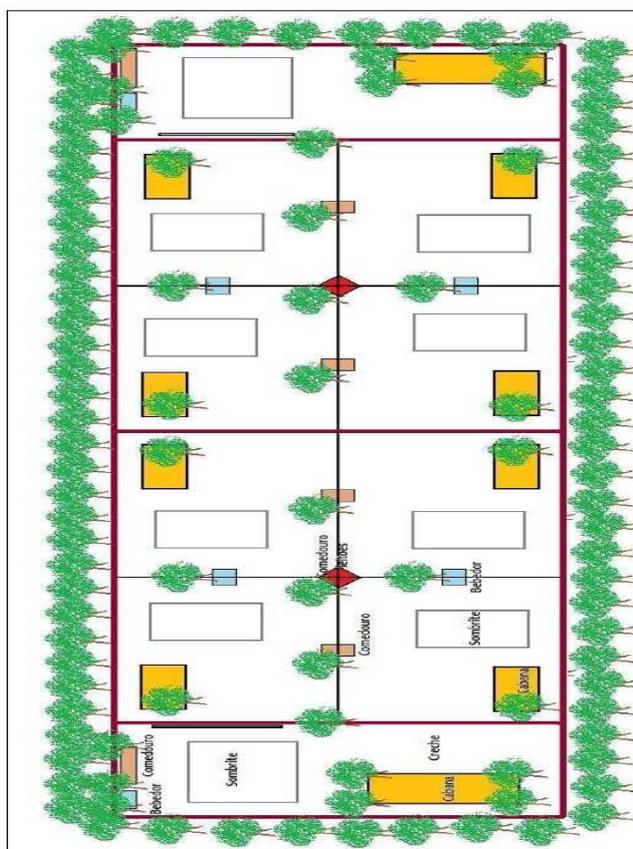


Figura 5. SISCAL em formato retangular com piquetes dispostos em linhas paralelas. Fonte: Somnavilla (2008), onde: — cerca elétrica que permite o trânsito de leitões, mas impede o trânsito de matrizes; — cerca elétrica que permite o trânsito de leitões e matrizes.

Assim, observa-se que a escolha do arranjo físico que será adotado na propriedade irá depender de variáveis como a topografia e o tamanho do plantel. O arranjo físico adotado deverá garantir a racionalização de recursos, respeitando o fluxograma operacional do sistema na propriedade (PIG, 1994).

Outros fatores interessantes de serem avaliados no sistema de produção SISCAL é a taxa de lotação e o manejo dos animais, uma vez que influenciam diretamente na manutenção da cobertura vegetal e da fertilidade do solo (DALLA COSTA et al., 2002).

Estudos da taxa de lotação (GOMES, 2011; DALLA COSTA et al., 2002), sugeriram o uso de 800 m² por fêmea instalada em um sistema de rodízio dos piquetes, permitindo uma lotação de 10 fêmeas/ha em gestação ou lactação. Para a fase de creche, é sugerido usar uma taxa de lotação de 50 m²/animal alojado em piquetes e de 0,5 m² no sistema de creche móvel sobre cama. Vale

ressaltar que o tamanho de cada piquete é determinado pela taxa de lotação e pelo tamanho dos grupos (DALLA COSTA et al., 2002).

Um modelo de SISCAL para 23 matrizes e dois reprodutores com leitões na fase de creche, proposto por Dalla Costa et al. (2002) deverá ocupar uma área total de 29.080 m² (Figura 6) e o seu dimensionamento, com as diferentes categorias, pode ser visualizado na Tabela 3.

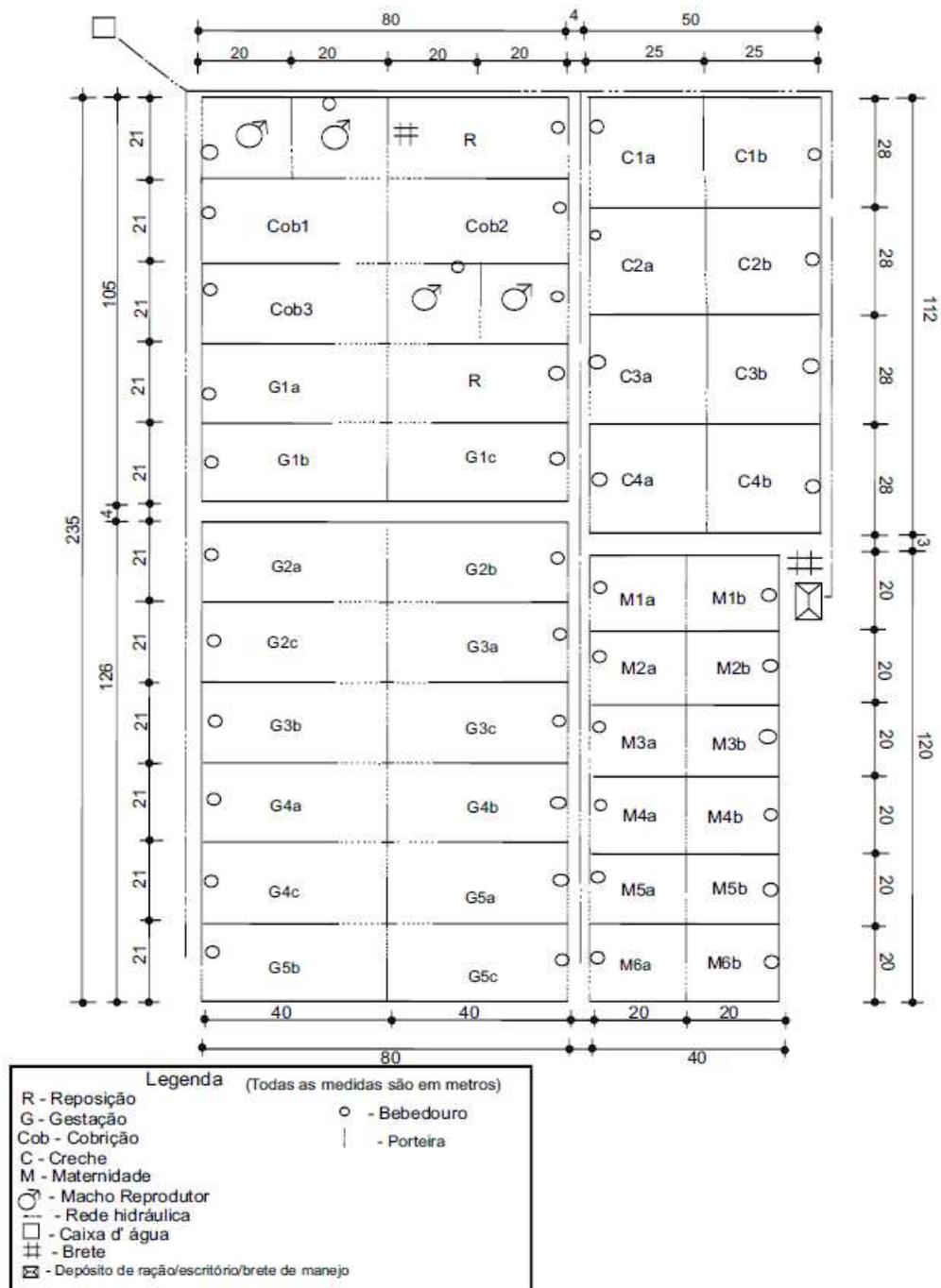


Figura 6. Modelo de um sistema SISCAL para 23 matrizes e dois reprodutores com leitões na fase de creche, ocupando uma área total de 2,9 ha. Fonte: Dalla Costa et al. (2002).

Nesse modelo, os piquetes são dispostos em linha, ligados aos corredores de manejo, que possuem largura suficiente para possibilitar o trânsito de máquinas e animais. O tempo de ocupação dos piquetes deve ser aquele que permita a manutenção constante da cobertura vegetal sobre o solo e uma recuperação rápida da mesma. Em geral, um período de 35 dias permitirá a renovação da forragem. Porém, essa recuperação está diretamente influenciada pelas condições edafoclimáticas. Quando houver intensa pluviosidade, ou seca, deve-se diminuir o tempo de ocupação devido ao desgaste da pastagem e do solo. O dimensionamento deste modelo foi baseado em um ciclo de produção de 21 dias (DALLA COSTA et al.,2002).

Tabela 3. Dimensionamento de um modelo de SISCAL, para 23 matrizes, dois reprodutores, com leitões na fase de creche, ocupando uma área total de 29.080 m² (Dalla Costa et al., 2002).

Categoria	Nº de Piquetes	Dimensões dos Piquetes	Área de cada Piquete (m²)	Área total dos Piquetes (m²)
Cobrição	3	21 X 40	840	2.520
Gestação	15	21 X 40	840	12.600
Maternidade	12	20 X 20	400	4.800
Creche	8	25 X 28	700	5.600
Macho	4	20 X 21	420	1.680
Reposição	2	40 X21	840	1.680
Instalações Complementares				200
Área Total				29.080 m²

Segundo Garcia (2001), o sistema de produção SISCAL possui algumas limitações, as quais são descritas a seguir:

- **Indisponibilidade de áreas apropriadas quanto ao tipo de solo, relevo e clima:** Ao escolher o local para a implantação do SISCAL deve-se dar preferência a solos com boa capacidade de drenagem, aos terrenos com topografia levemente inclinada (declividade inferior a 20 %), evitando-se os solos úmidos e pedregosos. Essas características são predominantes em solos de boa fertilidade e que muitas das vezes estão indisponíveis para esse tipo de atividade.
- **Falhas na manutenção de um programa de biosseguridade:** O isolamento das unidades de produção no SISCAL é mais difícil de ser obtido quando comparado àquele obtido no confinamento. A condição de topografia plana recomendada para o SISCAL limita a possibilidade

de aproveitamento de barreiras naturais. O recurso da arborização também pode ser limitado pela recomendação de mudança bianual de toda a unidade para outra área. Os recursos artificiais como cercas elétricas e telas são as alternativas mais utilizadas de isolamento dos suínos, mantidos ao ar livre, de vetores como veículos, pessoas, e de animais médios e grandes.

- **Tendência à descaracterização do sistema:** A clara opção por uma alternativa de baixo custo, embora seja justificável, é, provavelmente, a causa da falta de investimento em informação, assistência técnica, equipamentos, manutenção e conservação do solo. Esses fatores acarretam a descaracterização do SISCAL, colocando em risco a esperada vantagem econômica que possa vir a existir em relação ao sistema de produção por confinamento.

Além desses aspectos, o sistema de produção SISCAL também exige por parte dos tratadores uma dedicação, independente do tempo, além de um maior contato direto com os animais, podendo transformar a atividade em um trabalho cansativo, irritante e até perigoso, resultando no comprometimento do manejo dos animais. Por outro lado, o sistema de produção SISCAL, devido ao seu atrativo custo benefício, ainda apresenta desafios para o produtor, sobretudo para o agricultor familiar.

3.5. Ambiente de criação de suínos

Segundo Baeta e Souza (2010), o ambiente externo animal compreende todos os fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e climáticos que interagem com o animal, produzem reações no seu comportamento e definem assim, o tipo de relação animal-ambiente.

Os fatores físicos do ambiente incluem espaço, luz, som e equipamentos. Os gases presentes na atmosfera figuram como exemplo de fatores químicos; assim como a natureza do material alimentar representa um fator biológico do ambiente. Os fatores sociais incluem o número de animais por área, o comportamento e a ordem de dominância, e os fatores climáticos a temperatura, a umidade relativa, o movimento do ar e a radiação (BAËTA e SOUZA, 2010).

Para implantar um sistema de suinoculturas familiares adequado, faz-se necessária a elaboração de um estudo completo das mesmas. Nesse estudo é de grande importância a caracterização do ambiente térmico animal, que pode ser feita por meio da variável temperatura efetiva. Para determinada faixa de temperatura efetiva ambiental, o animal mantém constante a temperatura corporal, com mínimo esforço dos mecanismos termorregulatórios. É interessante ressaltar que essa é a zona de conforto térmico ou de termoneutralidade, em que não há sensação de frio ou calor e o desempenho do animal em qualquer atividade é otimizado (BAÊTA e SOUZA, 2010).

Em regiões tropicais e subtropicais, sob condições de verão e naturais, dificilmente se verifica a ocorrência de temperaturas ambientais dentro da faixa de conforto nos horários mais quentes do dia. Sendo assim, procura-se manter os animais numa faixa de modesto conforto térmico, na qual por meio de pequenos ajustes comportamentais, os animais conseguem manter sua homeotermia (TINÔCO, 2003). Essa zona termoneutra é limitada inferiormente pela temperatura crítica inferior, região onde o animal necessita aumentar a taxa de produção de calor para manter a homeotermia. O limite superior da faixa de conforto é delimitado pela temperatura crítica superior, na qual o animal estressado deve perder calor para o meio de maneira a manter a temperatura corporal constante (CURTIS, 1983). Assim sendo, para suínos em crescimento/terminação a temperatura crítica inferior situa-se em 5°C e a temperatura crítica superior em 28°C (CURTIS, 1983).

Para Nããs (1994), o conceito de conforto térmico é muito amplo e está diretamente relacionado ao microclima gerado dentro da instalação, que é naturalmente influenciado pelas condições climáticas externas. Como as variáveis ambientais não são estáticas, as instalações não devem ser iguais para regiões diferentes. Entretanto, segundo Baêta e Souza (2010), o ambiente interno de uma instalação é dependente das características construtivas, dos materiais utilizados na construção, da espécie, do número de animais, do manejo e das modificações causadas pelos equipamentos do sistema produtivo e por aqueles que visam o acondicionamento ambiental.

3.5.1. Índices do ambiente térmico

A temperatura do ar, possivelmente, é um dos fatores bioclimáticos que mais pode influenciar o ambiente físico animal (McDOWELL, 1975). Apesar da

temperatura do ar ser de extrema importância, essa variável isoladamente não é suficiente para avaliar as condições térmicas ambientais que influenciam os processos fisiológicos do mesmo. Para se ter uma avaliação mais completa do ambiente térmico, ao qual o animal está submetido, deve-se avaliar além da temperatura, fatores como a umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do ar. Essa avaliação é importante devido à atenção que vem sendo dispensado ao conforto térmico animal, devendo sempre ser feita nas instalações zootécnicas durante o período de criação, nas diferentes estações do ano e localidades.

3.5.1.1. Índice de temperatura de globo negro e umidade

O Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU), segundo Buffington et al. (1981), considera em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade relativa, da radiação e da velocidade do ar. Esse índice é usado para avaliar as condições de conforto animal e pode ser representado pela seguinte expressão (Equação1):

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 T_{po} - 330,08 \quad (\text{Equação1})$$

Em que:

ITGU = Índice de Temperatura de Globo e Umidade, adimensional;

T_{gn} = temperatura de globo negro, K; e

T_{po} = temperatura do ponto de orvalho, K.

A temperatura de globo negro é obtida a partir de uma esfera de cobre, com 0,15 m de diâmetro e 0,05 mm de espessura, pintada externamente com tinta fosca, contendo o elemento sensor de temperatura em seu centro.

3.5.1.2. Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar é um fator climático que auxilia na determinação do conforto térmico do ambiente, podendo constituir-se num fator negativo para a produtividade suinícola, quando atinge valores muito baixos ou muito altos. O limite de tolerância dos suínos a umidade está ligado a temperatura, já que taxas elevadas de umidade diminuem a capacidade de dissipação do calor corporal por meios evaporativos. A umidade está ainda relacionada com a viabilidade de agentes infecciosos nas partículas aeradas. Quanto mais elevada a umidade, maior a chance de sobrevivência dos patógenos. Nienaber et al. (1996) sugeriram que a umidade em instalações

para suínos em condições satisfatórias de temperatura permaneça entre 60 e 80%.

3.5.2. Indicadores fisiológicos de bem-estar animal

Vários indicadores de estresse podem ser utilizados em animais: o ritmo e volume respiratório, o ritmo cardíaco, a pressão arterial, a temperatura corporal, a temperatura da pele, o nível de atividade, a ingestão alimentar e de água, as características de pelagem, a concentração de adrenalina, corticosterona, cortisol, FSH, LH, ocitocina, somatotropina e TSH (SOUSA, 2009).

Parâmetros fisiológicos como frequência respiratória e temperatura da pele podem indicar, mais rapidamente e de modo prático, se os animais encontram-se fora da zona de conforto em uma amplitude que prejudique a produtividade dos mesmos. Esses parâmetros já foram utilizados com sucesso como indicadores de bem-estar por vários autores (SOUSA, 2009, LIMA et al., 2011, NAZARENO et al., 2012)

3.6. Planejamento do Arranjo Físico Utilizando o SLP

O planejamento adequado do macro espaço de uma propriedade rural é de extrema importância para o bom funcionamento da mesma. Muitas das vezes esse planejamento pode contribuir de forma decisiva para o sucesso ou fracasso das atividades econômicas desenvolvidas na propriedade. Nas propriedades familiares, devido às suas particularidades, o correto planejamento é ainda mais decisivo, devendo-se neste caso, considerar alguns fatores que são característicos desse tipo de exploração. Dentre as metodologias existentes o Planejamento Sistemático de Layout (SLP) pode ser utilizado na avaliação dos arranjos físicos existentes na criação de suínos direcionado à agricultura familiar de subsistência.

Inicialmente, para proceder o planejamento de uma propriedade deve-se identificar e, ou definir o arranjo físico existente na mesma. Para Slack et al. (1999), ao definir um arranjo físico decide-se onde posicionar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. Assim, o *layout* pode ser considerado como a maneira que os recursos produtivos, homens, máquinas e materiais, estão dispostos em uma estrutura de produção.

3.6.1. Princípios do arranjo físico

Muther e Wheeler (2008) sugeriram a existência de três princípios essenciais a qualquer planejamento do arranjo físico, independentemente do produto, processo ou extensão do projeto, a saber:

- **As inter-relações:** grau relativo de dependência ou proximidade entre as atividades;
- **O espaço:** quantidade, tipo e forma ou configurações dos itens a serem posicionados;
- **O ajuste:** arranjo das áreas e equipamentos da melhor maneira possível.

Alguns outros princípios são citados por Villar (2001), como também sendo importantes, tais como: o princípio da integração; da mínima distância; da obediência ao fluxo de operações, evitando retrocessos, interrupções e cruzamentos na sequência do fluxo produtivo; da observação do uso de três dimensões; da satisfação e segurança e por fim o princípio da flexibilidade.

3.6.1.1. Arranjo Físico por Produto ou Linear

Para Moreira (2004), o arranjo físico por produto ou linear utiliza a ordenação dos recursos de transformação em uma sequência linear de modo que o recurso em transformação se desloque por essa sequência de recursos.

Desse modo, os recursos de transformação se tornam verdadeiros centros especializados de trabalho e são dispostos em uma sequência de acordo com sua ordem de trabalho no recurso em transformação.

Segundo Slack et al. (1999), as linhas de montagem de veículos são os exemplos mais explícitos e conhecidos do tipo de arranjo físico por produto ou linear. Os equipamentos e operadores ficam dispostos nas laterais de uma esteira rolante, onde é realizada a movimentação do veículo ao longo dos postos de trabalho (Figura 7).

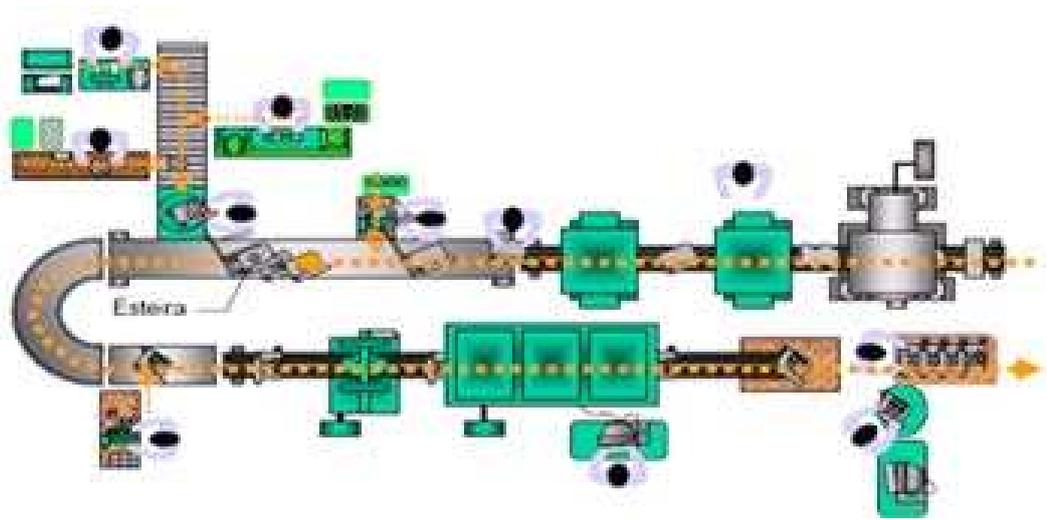


Figura 7. Exemplo do tipo de arranjo físico por produto ou linear (MOREIRA, 2004).

3.6.1.2. Arranjo Físico Posicional

O arranjo físico posicional também é conhecido como arranjo físico de posição fixa. Nesse tipo o recurso em transformação permanece estático, enquanto os recursos transformadores permanecem em movimento (Figura 8).

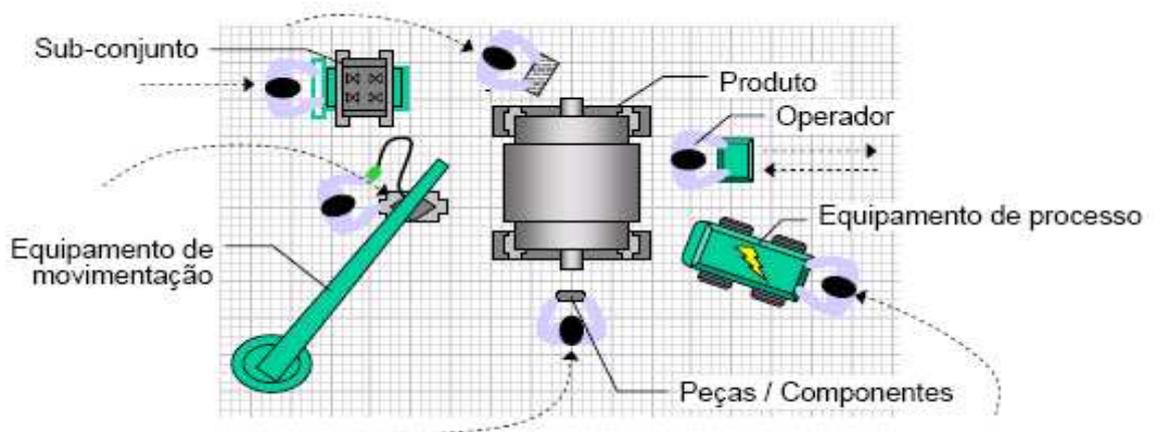


Figura 8. Exemplo do tipo de arranjo físico posicional (MOREIRA, 2004).

Desse modo, os equipamentos, materiais e operadores realizam o trabalho se deslocando em torno do recurso em transformação à medida que surgem as necessidades. Esse tipo de arranjo é utilizado quando os recursos transformados são volumosos ou apresentam fragilidade que não permitem a sua movimentação de forma conveniente (MOREIRA, 2004).

3.6.1.3. Arranjo Físico por Processo ou Funcional

O arranjo físico por processo se caracteriza pela colocação de máquinas de mesmas características e/ou funções juntas, formando assim em um único

espaço o processo característico desse grupo de maquinário. Dessa forma, todas as operações, cujo tipo de produção é semelhante, são agrupadas, independente do produto processado (CAMAROTTO, 1998). Esse tipo de arranjo pode ser melhor visualizado na Figura 9.

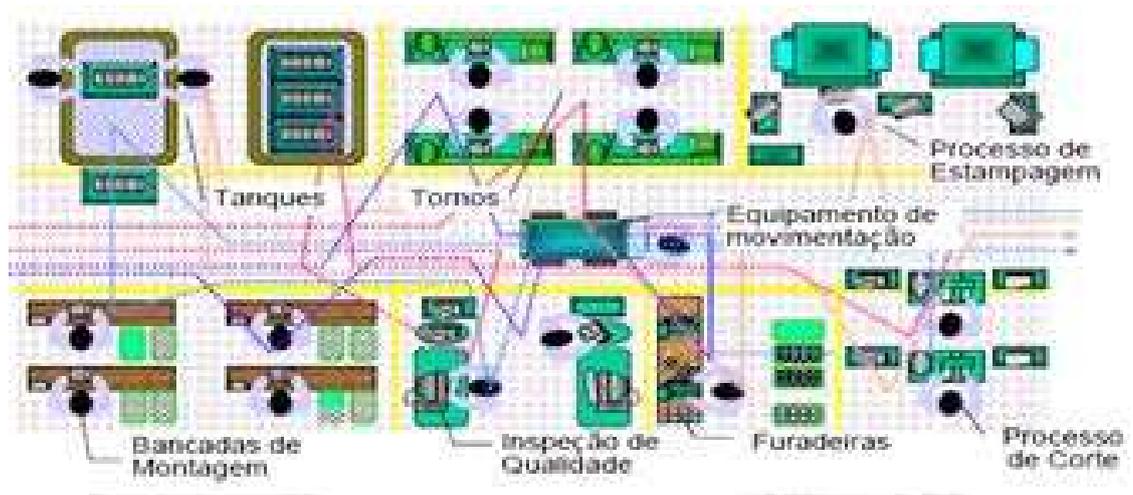


Figura 9. Exemplo do tipo de arranjo físico por processo (MOREIRA, 2004).

3.6.1.4. Arranjo Físico Celular (Tecnologia de grupo)

Nesse tipo de arranjo físico, os recursos de transformação necessários para a realização de determinada tarefa, atividade e, ou produção, são alocados em conjunto, de maneira a formar uma célula de produção (Figura 10). O recurso em transformação movimenta-se pelas células, com o objetivo de receber o tratamento pelos recursos de transformação. Nesse arranjo físico, após o processamento em uma célula, o recurso pode seguir o fluxo do processo se direcionando para outra célula (SLACK et al., 1999).

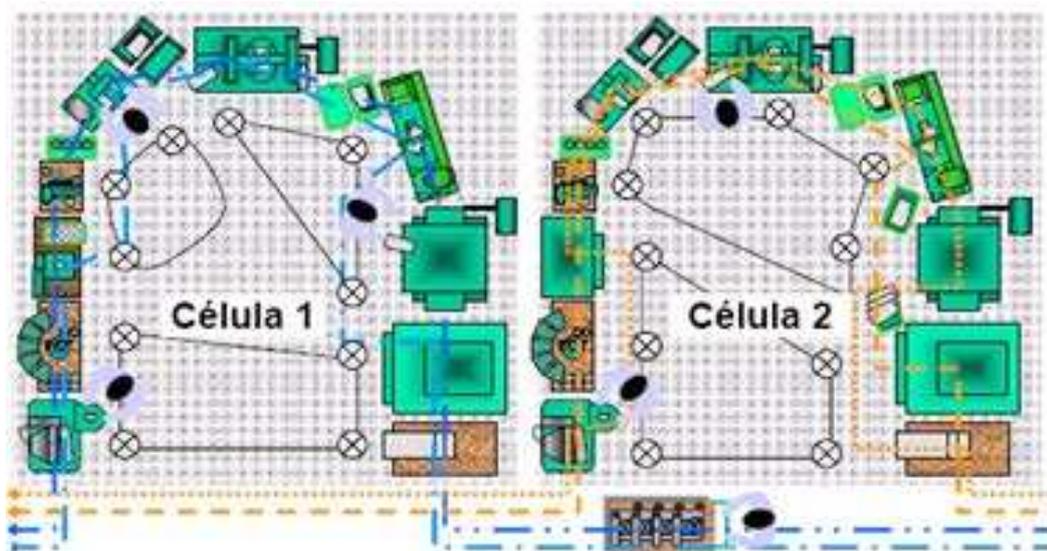


Figura 10. Exemplo do tipo de arranjo físico celular (MOREIRA, 2004).

3.6.2. Planejamento Sistemático de Layout

O planejamento de um arranjo físico, ou *layout*, é recomendável a qualquer empresa, grande ou pequena. Segundo Muther e Wheeler (2008), com um bom arranjo físico pode-se obter resultados surpreendentes na redução de custos de operação bem como no aumento da produtividade e eficiência. Na implantação de uma nova empresa, esse planejamento é imprescindível. Naquelas já montadas, mudanças no processo de produção ou fluxo do serviço, podem resultar na redução de custo e conseqüentemente aumento do faturamento.

Para Carmo (2008), o arranjo físico inadequado, isto é, a má localização das instalações zootécnicas que compõem uma unidade produtora de alimentos, prejudica o processo de produção e o ambiente a que estão expostos os animais. Essa má localização favorece a ocorrência de deslocamentos desnecessários dos animais, das pessoas e dos veículos, aumentando assim, o risco de disseminação de doenças.

De acordo com Guimarães (2005), dentre os métodos de planejamento sistemático, o *Systematic Layout Planning* – Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP) é um dos mais apropriados, pois fornece diretrizes para avaliação de alternativas para o arranjo físico e de apoio à tomada de decisão.

Esse método tem sido largamente aplicado em diversas áreas, tais como: Engenharia de Produção (VILLAR, 2001; COSTA, 2004; GUERREIRO, 2004) e Engenharia Mecânica (BORGES, 2006). Em Engenharia Agrícola, na área de produção animal, Coelho (2000) utilizou essa metodologia para bovinos de leite, enquanto que Severo (2005) utilizou-a para suínos e Guimarães (2005) utilizou-a para bovinos de corte.

De acordo com Muther e Wheeler (2008), o SLP se inicia pela coleta organizada de dados de entrada do problema. Essa coleta constitui a etapa inicial do fluxograma e se completa pelos procedimentos realizados no SLP.

3.6.2.1. Dados de entrada

De acordo com Muther e Wheeler (2008), a base do planejamento das instalações é composta, basicamente, por cinco tipos de dados de entrada. Esses dados irão compor uma lista de checagem que é representada pelas letras **PQRST** e que correspondem respectivamente aos fatores (produto, quantidade, roteiro, serviço de suporte e tempo).

a) Produto (P): Esse fator corresponde ao que é produzido ou feito pela empresa em questão. Os produtos podem ser expressos em itens, variedades, modelos, dentre outros.

b) Quantidade (Q): Esse fator corresponde ao montante do material produzido, fornecido ou utilizado. A quantidade pode ser expressa em número de peças, peso, volume ou valor produzido ou vendido.

c) Roteiro (R): Esse fator corresponde ao processo segundo o qual o produto ou material será fabricado. O roteiro pode ser definido por lista de operações e equipamentos, cartas de processo, gráficos de fluxos, dentre outros.

d) Serviço de suporte (S): Nesse fator incluem-se os recursos, atividades ou funções auxiliares que devem suprir a área em questão e que definirão o funcionamento efetivo. Os serviços de suporte incluem manutenção, reparo de máquinas, ferramentaria, sanitários, alimentação, áreas de armazenamento, dentre outros.

e) Tempo (T): Esse fator corresponde ao dimensionamento do tempo que deverá envolver questões como o quanto produzir ou quando o projeto será colocado em operação. O tempo de realização das funções produtivas determinará a quantidade de máquinas necessárias para execução da tarefa, o que acarretará no dimensionamento do espaço, da mão-de-obra e o balanceamento das operações.

3.6.2.2. Procedimentos SLP

O procedimento SLP pode ser usado sequencialmente para desenvolver inicialmente um *layout* de blocos e, a partir desse, obter o detalhamento de cada setor planejado (COSTA, 2004).

O SLP consiste em uma estruturação de fases, por intermédio das quais se realiza qualquer projeto de *layout*, isto é, o modo como se articulam e dispõem os diversos departamentos, setores, áreas ou atividades funcionais (MUTHER e WHEELER, 2008). Esse método de planejamento sistemático de *layout* é dividido em três fases, denominadas fase de análise, fase de pesquisa e fase de seleção (Figura 11).

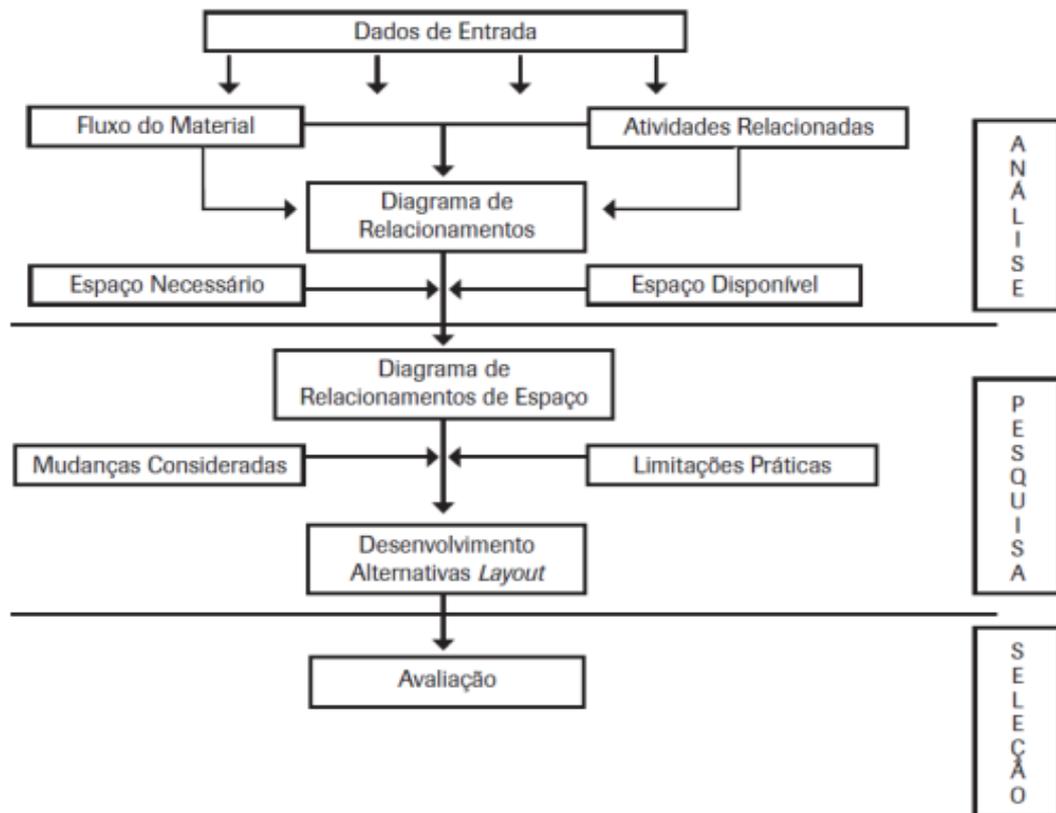


Figura 11. Fluxograma com os procedimentos do método de planejamento sistemático de *layout* (SLP). Fonte: Muther e Wheeler (2008).

Cada uma das fases do planejamento do SLP, por sua vez, é composta por vários procedimentos sequenciais os quais serão descritos resumidamente a seguir.

3.6.2.2.1. Fase de análise

a) Fluxo de materiais

Esse item da fase de análise consiste na determinação da melhor sequência de movimentação dos materiais ao longo das etapas exigidas pelo processo e na determinação da intensidade ou magnitude desses movimentos. O fluxo deve permitir que o material se movimente progressivamente durante o processo, sem retornos, desvios, cruzamentos, dentre outros. Entretanto, para o caso de explorações zootécnicas, elabora-se uma carta de processos ou fluxos, na qual se pode visualizar, ao longo de todo o processo de produção, a sequência de movimentação dos animais, alimentos, equipamentos, funcionários, dentre outros (SEVERO, 2005).

b) Inter-relações de atividades

De acordo com Muther e Wheeler (2008), a fim de se facilitar o arranjo físico das instalações em um sistema de produção, deve-se elaborar a carta de inter-relações preferenciais. Essa carta é uma matriz triangular, onde é representado o grau de proximidade e o tipo de inter-relação (ou proximidade) entre determinada atividade e cada uma das outras. Em outras palavras, o objetivo básico da carta é mostrar quais atividades (ou instalações) devem se localizar próximas e quais devem ficar afastadas.

Segundo Muther e Wheeler (2008), para classificar a intensidade dos fluxos, isto é, o grau de inter-relação existente entre as atividades, utilizam-se seis letras, correspondentes às seguintes expressões em inglês:

- A – *absolutely necessary*; - E – *specially important*; - I – *important*; - O – *ordinary closeness*; - U – *unimportant*; - X – *undesirable*;

Juntamente com os graus de inter-relação seguem-se as razões ou os motivos que justificam tais inter-relações. Tais razões dependerão do projeto em que se está trabalhando, mas geralmente dizem respeito à proximidade, funcionalidade, frequência de uso, inspeção, fatores ambientais, dentre outros.

Para a representação na carta, pode se utilizar tanto de letras e números como de um código de cores. No caso de se utilizar letras e números, coloca-se a letra referente ao grau de inter-relação na parte superior da célula de interseção, e o número (ou números) correspondente à razão da proximidade na parte inferior (SEVERO, 2005). Ao se utilizar o código de cores, associa-se uma cor para cada grau de inter-relação, a saber: vermelho para o grau A; amarelo para o grau E; verde para o grau I; azul para o grau O; marrom para o grau U; e preto para o grau X.

As células são inteiramente coloridas nas respectivas cores, e em sua parte central são colocados os números correspondentes às razões da proximidade.

c) Diagrama de inter-relações

No diagrama de inter-relações as áreas de produção e as áreas de serviços de suporte são combinadas, onde as diversas atividades, departamentos ou áreas estão geograficamente relacionados entre si, sem considerar o espaço que cada elemento requer no arranjo físico. Nessa etapa, onde se busca a visualização de dados, cálculos e análises realizados, é feito o

diagrama que permitirá transformar as informações sobre a sequência de atividades e proximidades relativas em um esboço de localização de cada área (SEVERO, 2005).

Diversas técnicas podem ser utilizadas na construção do diagrama de fluxo ou inter-relações. Geralmente começa-se pelas inter-relações mais importantes seguindo-se as de menor importância. As condições necessárias para construir o diagrama de fluxo são: uma simbologia para identificação de cada atividade, área ou característica e um método para indicar a proximidade relativa entre as atividades, a direção e a intensidade de fluxo de materiais. Um diagrama pode ser elaborado utilizando convenções onde o formato de cada símbolo indica o tipo de atividade, e o tipo de linha ligando os símbolos fornecerá o grau de proximidade desejada (MUTHER, 1978).

d) Espaço necessário e espaço disponível

Nesses itens analisam-se os requisitos de espaço, que são obtidos por meio da análise das áreas das instalações envolvidas. Segundo Muther e Weeler (2008), a determinação dos espaços requeridos pode ser feita em qualquer uma das etapas do processo, desde que todas as atividades já tenham sido estabelecidas, porém, aconselha-se esperar que os dados iniciais tenham sido analisados e o diagrama de fluxos e a carta de inter-relações preferenciais estejam prontos, para que se tenha uma melhor idéia da divisão das atividades e, por conseguinte, da divisão dos espaços. Para Muther e Weeler, (2008), há cinco métodos básicos para a determinação dos espaços, a saber:

- a) método numérico:** Nesse método ocorrerá a divisão de cada atividade ou área em elementos de espaço ou subáreas, que compõem o espaço total;
- b) método da conversão:** Nesse método toma-se como base para o cálculo dos espaços do arranjo físico, os espaços atualmente utilizados, atualizando-se de acordo com as novas necessidades;
- c) método dos padrões de espaço:** Nesse método utilizam-se padrões de espaço pré-estabelecidos;
- d) método dos arranjos esboçados:** Nesse método procede-se primeiro ao esboço detalhado do arranjo físico e depois são calculados os espaços necessários;

e) método da projeção de tendências: É nesse método que se estabelece uma relação entre a área e algum outro fator, como por exemplo, o animal.

3.6.2.2.2. Fase de pesquisa

Considerações de mudanças e limitações práticas: É nessa fase em que são verificadas as condições que estimulam o ajuste do diagrama de inter-relações; baseado na experiência da equipe de profissionais e faz-se uma verificação de todas as restrições ao planejamento, que podem ser de ordem física, financeira ou ambiental, etc.

3.6.2.2.3. Fase de seleção

Após o desenvolvimento do *layout*, inicia-se a fase de Seleção, em que os *layouts* deverão ser submetidos a uma avaliação de viabilidade e aprovação entre os agentes envolvidos.

Avaliações: Essa é a fase final do SLP. De acordo com Kerns (1999), nesse momento, de posse de dois ou mais projetos de *layout* alternativos, procede-se a seleção do projeto final com base em uma análise, balanceando-se as vantagens e desvantagens, os fatores, a comparação e a justificação de custos para as soluções apresentadas.

Esse processo de avaliação deverá considerar se os critérios do projeto foram satisfeitos. Uma classificação de critérios de avaliação de alternativas de *layout* foi proposta por Lin e Sharp (1999) (Figura 12), cuja classificação pode ser dividida em três níveis hierárquicos, correspondendo a três grupos de critérios: custo, fluxo e ambiente.

Segundo esses autores, com o objetivo de refinar a fase de Seleção do método SLP, muitas das vezes são necessários que conjuntamente com o SLP se utilize ferramentas de apoio à tomada de decisão multicritério. A necessidade por tais metodologias segundo Moraes e Almeida (2002), decorre do fato de que na maioria das situações em que se tem que decidir, vários objetivos e pontos de vista devem ser considerados simultaneamente, e geralmente, eles são conflitantes entre si.

Devido a esses fatores, o processo de decisão deve ser orientado por uma análise com métodos multicriteriais para apoiar o analista na escolha das alternativas.

Custo	Não inventariado	Terreno Prédio Produção Maquinário Material Manuseio Equipamentos Manutenção Mão-de-obra
	Inventariado	Matéria-prima Estoque Estoques Componentes Acabados
Fluxo	Espaço	Utilização de área Áreas livres
	Fluxo de materiais	Corredores Distância e densidade de volumes
	Flexibilidade e Robustez	Expansão predial Robustez dos equipamentos
Ambiente	Arredores da fábrica	Topografia e topologia Ambiente da comunidade
	Qualidade do ambiente	Segurança dos operadores Conforto de trabalho

Figura 12. Classificação de critérios de avaliação de alternativas de *layout*, proposta por Lin e Sharp (1999).

3.6.3. Fatores a serem considerados na avaliação do arranjo físico a ser desenvolvido.

Apesar do problema do *layout* ser um tema de grande relevância prática, a literatura sobre as sistemáticas para a avaliação das alternativas de *layout* é relativamente limitada (TORTORELLA E FOGLIATTO, 2008). A avaliação de uma alternativa de *layout* consiste em investigar suas características, sob condições reais de tempo, espaço e informação. Assim, torna-se muito importante a correta escolha dos fatores a serem considerados na avaliação do arranjo físico a ser selecionado.

Considerando que a suinocultura familiar engloba produtores com perfis diversos com relação ao tamanho da propriedade, número de matrizes, disponibilidade de mão-de-obra, capacidade de investimento, podendo ter caráter comercial ou apenas de subsistência, torna-se difícil a seleção de fatores que satisfaçam de forma generalizada a todos a esses perfis de produtores. Dessa forma neste trabalho serão definidos alguns fatores, os quais são considerados como principais, que deverão ser considerados na avaliação final dos arranjos físicos selecionados.

Ferreira e Silva (2010) afirmaram que, em se tratando de agricultura familiar, o sistema de produção de suínos deve ser focado nas questões econômicas e sociais, uma vez que a referida atividade é apenas mais uma dentro do sistema de produção da propriedade. Assim, devem-se priorizar os sistemas de produção que requerem menor custo de investimento.

A avaliação de um sistema de produção de suínos, apenas por um critério de produtividade ou mesmo lucratividade, pode levar a equívocos, uma vez que, além de eficiente economicamente, um sistema de produção deve ser ambientalmente favorável, eticamente defensável, socialmente aceitável, e relevante para os objetivos, necessidades e recursos das comunidades para os quais foi planejado (TRIBE, 1985). Assim sendo, em um sistema de produção de suínos, deve-se buscar valorizar sistemas sustentáveis e ambientalmente corretos. Fazendo-se necessário a definição de alguns fatores os quais deverão ser considerados relevantes, a saber:

- a) **Custo:** fator que envolve custo da implantação da alternativa, considerando que os arranjos físicos de menor valor são os mais preferidos.
- b) **Condições ambientais:** para esse fator considera-se adequado aqueles arranjos físicos que possibilitam melhores condições ambientais, isto é, aqueles que permitam o tratamento adequado dos resíduos e que respeitam as normas de bem-estar animal e humano.
- c) **Linearidade de fluxo:** esse fator está relacionado com as distâncias percorridas tanto pelos insumos, quanto pelos trabalhadores durante o processo produtivo, sendo que os arranjos mais lineares são os preferidos.
- d) **Flexibilidade para futuras expansões:** Esse fator é importante para garantir o atendimento às possíveis variações de demanda, visto que a existência de área livre possibilita o aumento da capacidade produtiva.
- e) **Relacionamento entre setores de produção:** consiste em avaliar quão eficazes são as alternativas de *layout* que aproximam as unidades de produção com maior fluxo, quer esse se refira ao fluxo de pessoas, animais ou materiais.
- f) **Aproveitamento da área:** Esse fator define se a alternativa de *layout* utiliza a área de forma eficiente, isto é, se apresenta uma distribuição adequada das instalações no terreno.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPECS-Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Audiência Pública Senado Federal Julho 2012. Disponível em: http://www.senado.gov.br/comissoes/CRA/AP/AP20120712_Pedro_Neto.pdf
Acesso em: 15 de janeiro 2013.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PECUÁRIA DE CORTE - **ANUALPEC**, 2009.
Disponível em: www.inp.com.br. Acesso em: 15 de novembro de 2012.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2010; 269 p.

BELLI FILHO, P.; CASTILHOS JÚNIOR, A. B.; COSTA, R. H. R.; SOARES, S. R.; PERDOMO, C. C. Tecnologias para o tratamento de dejetos de suínos. **Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient.**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 166-70, Apr. 2001.

BENEVENUTO JÚNIOR, A. A. **Avaliação de rendimento de carcaça e de qualidade da carne de suínos comerciais, de raça nativa e cruzados**. 2001. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2001.

BONETT, L. P.; MONTICELLI, C. J. **Suínos : o produtor pergunta, a Embrapa responde/** Editado por Lumar Pereira Bonett e Cícero Juliano Monticelli, Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1997. 243 p. (Coleção 500 perguntas 500 Respostas).

BORGES, F. M. R. **Proposta de arranjo físico do pátio de retaguarda do porto do Itaqui**. 2006. 63 f Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica)- Universidade Estadual do Maranhão, São Luís: MA, 2006.

BRANDT, G. Logística na produção de suínos ameaça ou oportunidade ? - Palestra. In: XIII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos - Abraves. Concórdia, SC.: Embrapa Suínos e Aves, v. II. p. 87-94. 2007. **Anais...**

BRASIL. Decreto lei nº 24.645, de 14 de julho de 1934. Estabelece **Medidas de proteção aos animais**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Rio de Janeiro, 14 jul. 1934. Suplemento.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Decreto-Lei nº 3.991, de 30 de outubro de 2001. Dispõe sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências**. Lex: Casa Civil, Brasília, out. 2001. Legislação Federal.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Lex: Casa Civil, Brasília, jul. 2006. Legislação Federal.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Plano safra da agricultura familiar 2010/2011**. Brasília: MDA, 2011, 12 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008a. Estabelece os procedimentos gerais de **Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico** - REBEM, abrangendo os sistemas de produção e o transporte. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 2 jun. 2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008b. Estabelece **Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 8 jun. 2011.

BRASIL. Portaria nº 524, de 22 de junho de 2011. Estabelece a **Comissão Técnica Permanente de Bem-Estar Animal (CTBEA)**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 18 jul. 2011.

BUFFINGTON, C. S., COLLAZO-AROCHO, A., CANTON, G. H., PITT, D., THATCHER, W. W., COLLIER, R. J. Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CAMAROTTO, J. A. **Estudo das relações entre o projeto do edifício industrial e a gestão da produção**. 1998. 264 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)- Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.1988.

CARMO, T. J. D. **Planejamento de instalações para bovinos leiteiros e seu impacto na saúde animal**. 2008. 79 f Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, PO. 2008.

CARVALHO, J. H. Conservação de recursos genéticos de animais domésticos do Nordeste. **In: Congresso Nordestino De Produção Animal**, 2. Teresina. Teresina: Sociedade Nordestina de Produção. Embrapa Meio-Norte, 20-23 nov., 2000. v. 1, p. 55-70. **Anais...**

CAVALCANTI, S. S. **Produção de Suínos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 453 p.

CHANG, M. Y. **Sistema faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1988. (Boletim Técnico).

COELHO, E. **Metodologia para análise e projeto de sistemas intensivos de produção de leite em confinamento tipo baias livres**. 2000. 135 f. Dissertação (Mestrado em Construções Rurais e Ambiente)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2000

COSTA, A. A. M. R.; Agricultura sustentável I: Conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 61-74, 2010a.

COSTA, A. A. M. R.; Agricultura sustentável III: Indicadores. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 90-105, 2010b.

COSTA, A. J. de. **Otimização do layout de produção de um processo de pintura de ônibus**. 2004. 123 f Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2004.

CRPA, 2003. **Allevamenti a basso impatto ambientale**. L'Informatore Agrario, Verona, Italy.

CRUZ, C. R.; Bem-estar animal no cenário internacional. In: IV Simpósio Brasil Sul de Avicultura. **Anais...** Chapecó. 2003.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University Press, 1983; 409 p.

DALLA COSTA, O. A.; DIESEL, R.; LOPES, E. J. C.; NUNES, R. C.; HOLDEFFER, C.; COLOMBO, S. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC, 2002, 68p. (BIPERS 13).

DALLA COSTA, O. A.; OLIVEIRA, P. A. V.; HOLDEFFER, C.; LOPES, E. J. C.; SANGOI, V. **Sistema alternativo de criação de suínos em cama sobreposta para agricultura familiar**. Concórdia- SC: Embrapa Suínos e Aves. 2006 (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado técnico - 419).

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Rev. Econ. Sociol. Rural** [online]. 2011, v. 49, n. 1, p. 129-156, 2011.

DAMM, B. I., FORKMAN, B., PEDERSEN, L. J. Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 90, p. 3–20, 2005.

DANHOLT, L.; MOUSTSEN, V, A.; NIELSEN, M. B. F.; KRISTENSEN, A. R. Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. **Livestock Science**, v.141, p.59-68, 2011.

DELGADO, J. V. A. Produção Animal Ecológica como Disciplina da Zootecnia. **In: VI Curso Internacional sobre la Conservación y utilización de las Razas de animales domésticos locales em sistemas de explotación tradicionales**. Septiembre/Octubre de 2005. CD-Rom.

FÁVERO, J. A.; KUNZ, A.; GIROTTO, A. F.; MONTICELLI, C. J.; KICH, J. D.; JLUDKE, J. V.; MORÉS, N.; ABREU, P. G.; SILVEIRA, R. S.; AMARAL, A. L.; BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L.; PAIVA, D. J. M. M.; HIGARASHI, M. A.; SEGANFREDO, M. A.; MELO, S. A. **Sistema de Produção de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/planejamento.html>>. Acesso em: 20 de abril de 2011.

FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. P. de; FEDALTO, L. M.; WOLOSZYN, N. A raça de suínos Moura como alternativa para a produção agroecológica de carne. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 1662-1665, 2007.

FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil. **Revista CERES**, v. 54, p. 420-427, 2009.

FAWC – Farm Animal Welfare Council. **Second report on priorities for research and development in farm animal welfare**. London/UK, MAFF,

Tolworth, 1993. Disponível em www.library.uiuc.edu/agx/periodicals. Acesso em 07 de junho de 2011

FERREIRA, A. S.; SILVA, F.C O. Tecnologias para agricultura familiar: produção animal - Suinocultura com foco na agricultura familiar. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 256, p. 78-84, 2010.

FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 65, n. 1, p. 171-189, 1999.

FRASER, D.; KHARB, R. M.; MCCRIDLE, C.; MENCH, J.; PARANHOS, M. C.; PROMCHAN, K.; SUNDRUM, A.; THORNER, P.; WHITTINGTON, P.; SONG, W. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal- Relatório do Encontro de Especialistas da FAO**, 2008. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2009. 60p.

GARCIA, S. K. **Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado de Minas Gerais - viabilidade técnica e econômica**. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

GERMANO, J. L. **Como criar suínos nacionais (porcos tipo caipira)**. Coleção EMATER n.12, Brasília, DF, 2002; 28 p.

GLOBALGAP- **Global Good Agricultural Practice** - Disponível em: http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idcat=2 . Acesso em: 20 de junho de 2011.

GOMES, M. F. M.; GIROTO, A. F.; TALAMINI, D. J. D.; LIMA, G. J. M. M.; MORAES, N.; TRAMONTINI, N. **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil**. Concórdia-SC: EMBRAPA – CNPSA, 1992. 108 p.

GOMES, G. S. **Sistema de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre**. 2011. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2011.

GUERREIRO, E. D. R. **Estudo dos métodos de projeto de fábrica e sua aplicação no setor público de serviços: estudo de caso em escolas de educação infantil**. 2004. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2004.

GUIMARÃES, S. E. F.; LOPES, P. S. Uso de recursos genéticos nativos no mapeamento genético de suínos. **Ação Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 27-28, 2001.

GUIMARÃES, M. C. C. **Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de terminação de bovinos de corte**. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. V.; SILVA, V. S.; AMARAL, A. L. **Recomendações de manejo de sistema de cama sobreposta nas fases de crescimento e terminação**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, Comunicado Técnico n. 430, 2006 (Comunicado Técnico).

HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C.P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Rev. Etol.**, São Paulo, v. 6, n. 1, 2004 .

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Agricultura Familiar. Primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. MDA/MPOG, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa pecuária municipal**. Brasília: IBGE, 2011. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf. Acesso em 03 de janeiro de 2013

IMPROTA, C. T. R. **Normas de bem-estar animal: da academia aos agentes sanitaristas**. 2007.148 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

KERNS, F. Strategic Facility Planning (SFP). **Work Study**, v. 48, p. 176-181, 1999.

LAWRENCE, A. B., PETHERICK, J. C., MCLEAN, K. A., DEANS, L. A., CHIRNSIDE, J., GAUGHAN, A., CLUTTON, E., TERLOUW, E. M. C. The effect of environment on behaviour, plasma cortisol and prolactin in parturient sows. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 39, p. 313–330, 1994.

LEITE, D. M. G.; DALLA COSTA, O. A.; VARGAS, G. A ; MILLEO, R. D. S. de; SILVA, A. da . Análise econômica do sistema intensivo de suínos criados ao ar livre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 482-486, 2001.

LIMA, A. J. P. de; BASSO, N.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C.; MÜLLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores**. 3. ed. Ijuí: UNIJUI, 2005. v. 1. 222 p

LIMA, A. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; FERNANDES, C. H.; CAMPOS, P. H. R. F.; ANTUNES, M. V. L. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 804-811, 2011.

LIN, L. C.; SHARP, G. P. Application of the integrated framework for the plant layout evaluation problem. **European Journal of Operational Research**, n. 116, p. 118-138, 1999.

MARINHO, G. L. O. C. **Caracterização da atividade suinícola desenvolvida pelos produtores familiares de queijo em Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano**. 2009. 82 f .Dissertação (Mestrado em Agrossistemas)- Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão , SE, 2009.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. 1999. 224 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1999.

McDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. Zaragoza, Espanha: Editora Acribia, 1975. 692 p.

McGLONE, J. J. Técnicas para manejo de suínos. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO NO SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS

CRIADOS AO AR LIVRE, 1, 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia:EMBRAPA; CNPSA, 2000. p. 50-66.

MIELE, M.; MACHADO, J. S. Panorama da carne suína brasileira. **Agroanalysis (FGV)**, v. 30, p. 36-42, 2010.

MIELE, M.; WALQUIL, P. D. Estrutura e dinâmica dos contratos na suinocultura de Santa Catarina: Um estudo de casos múltiplos. **Estudos Econômicos**. Instituto de Pesquisas Econômicas. São Paulo, v. 37, n. 4, p. 817-847, outubro-dezembro 2007.

MIOR, L. C. **Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial**. Colóquio Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. Florianópolis, 22 a 25 de agosto de 2007. Disponível em: <<http://www.cidts.ufsc.br>>. Acesso em 10 de julho de 2011.

MIRANDA, C. R. A assistência técnica na ótica dos suinocultores familiares de Concórdia-SC. In: 8º Congresso Brasileiro de Veterinários Especializados em Suínos, p.413-414, Outubro/1997. **Anais...**

MIRANDA, D. L. **Avaliação do bem-estar animal na bovinocultura de corte brasileira**. 2011. 111 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios)-Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.

MORAIS, D. C.; ALMEIDA, A. T. Avaliação multicritério para adequação de sistemas de redução de perdas de água. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 22, 2002. **Anais...**

MOREIRA, D. A, **Administração da Produção e Operações**. Porto Alegre: Editora Thomson Pioneira, 2004, 624 p.

MOREIRA, I.; PAIANO, D.; OLIVEIRA, G. C.; SANPAIO, G. G.; NEVES, C. A.; BARBOSA, O. R. Desempenho e características de carcaça de suínos (33 - 84kg) criados em baias de piso compacto ou com lâmina d'água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 132-139, 2003.

MUTHER, R. **Planejamento do layout: Sistema SLP**. São Paulo, Edgar Blücher. 1978. 215 p.

MUTHER, R.; WHEELER, J. D. **Planejamento Sistemático e Simplificado de layout**. 2. ed. São Paulo: IMAN. 2008. 56 p.

NÃÃS, I. A. Aspectos físicos da construção no controle térmico do ambiente das instalações. In: Conferência APINCO, 1994. **Anais...**

NAZARENO, A. C.; SILVA, I. J. O.; NUNES, M. L. A.; CASTRO, A. C., MIRANDA, K. O. S.; TRABACHINI, A. Caracterização bioclimática de sistemas ao ar livre e confinado para criação de matrizes suínas gestantes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n. 3, p. 314-319, 2012.

NICOLAIEWSKY, S.; WENTZ, I.; DALLA COSTA, O. A.; SOBESTIANSKY, J. Sistema de Produção de Suínos. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura Intensiva**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998, capítulo 1, p.11-26.

NIENABER, J. A.; HAHN, G. L.; McDONALD, T. P.; KORTHALS, L.. Feeding pattern and swine performance in hot environments. **Transactions of the ASAE**, v. 39, p. 195-202, 1996.

OIE, World Organization for Animal Health. **Animal Welfare**. Section 7 (pages 235-319) in Terrestrial Animal Health Code, Volume 1, World Organisation for Animal Health (OIE), Paris, France. 2008.

OLIVEIRA, P. A. V.; LIMA, G. J. M. M.; FÁVERO, J. A.; BRITO, J. R. F. **Suinocultura noções básicas**. Concórdia: EMBRAPA-CNPASA, 1993. 39 p. (EMBRAPA-CNPASA. Documentos, 31).

OLIVEIRA, P. A. V.; DALLA COSTA, O. A.; SANGOI, V. **Modelo de edificação para produção de leitões em cama sobreposta**. Embrapa suínos e aves. Concórdia - SC: Embrapa- suínos e aves, 2002, 2 p (Comunicado técnico - 299).

OLIVEIRA, P. A. V. e HIGARASHI, M. M. Produção de suínos em sistema de cama sobreposta. In: P.A.V. Oliveira (Ed.) **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos. Manual de Boas Práticas**. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia. p. 57-67, 2004.

OLIVEIRA, P. A. V. Aspectos construtivos na produção de suínos visando os aspectos ambientais de manejo dos dejetos. In: SEGANFREDO, M.A. (Org.). **Gestão ambiental da suinocultura**. 01 ed. Concórdia SC: Embrapa Suínos e Aves, 2005, v. 01, p. 131-157.

OSÓRIO, C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SANUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

PEDERSEN, L. J., JENSEN, T. Effects of late introduction of sows to two farrowing environments on the progress of farrowing and maternal behaviour. **Journal of Animal Science**. v. 86, p. 2730–2737, 2008.

PIG Improvement Company. **Getting started in outdoor pig production**. London: PIC, 1994. 22 p.

PINHEIRO, R. E. E.; CARDOSO, E. C.; KLEIN JÚNIOR, M. H.; MURATORI, M. C. S.; LOPES, J. B.; FARIAS, L. A.; TEIXEIRA, M. P. F. Qualidade da carne de suínos mestiços comerciais e sem raça definida criados em regime intensivo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 149-160, 2013.

PIRES, A. C.; RABELO, R. R.; XAVIER, J. H. V. Uso potencial da análise do ciclo de vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados à agricultura familiar. **Cadernos de Ciências e Tecnologia, Brasília**, v. 19, n. 2, p. 149-178, 2002.

RABELO, L.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade de mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica do Prodema**. Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 55-76, dez. 2007.

RACHUONYO, H. A.; POND, W. G.; McGLONE, J. J. Effects of stocking rate and crude protein intake during gestation on ground cover, soil-nitrate

concentration, and sow and litter performance in an outdoor swine production system. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 1451-1461, 2002.

REIS, R. L. S. P. **Efeito da lâmina d'água no crescimento e na terminação de suínos**. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: FEAGRI-UNICAMP, 56 p. 1995.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S. ; SILVA, L. C **Produção de Suínos - Tipo Carne**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Programa Institucional de Extensão, Boletim Técnico - PIE-UFES: 00507- Editado: 2005.

SEVERO, J. C. A. **Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de produção suinícola**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

SILVA, E. C.; DUTRA, W. M. J.; MENEZES, A. M. A.; LOPES, C. C.; LORENA, I. M. B.; LIMA, M. S.; PINHEIRO, C. O. Avaliação do perfil e da realidade socioeconômica do suinocultor no Estado de Pernambuco. In: VII Congresso Internacional de Zootecnia, ZOOTEC'2005. Campo Grande. 2005. Campo Grande, ZOOTEC'2005. CD-ROM. 2005. **Anais...**

SILVA FILHA, O. L.; ALVES, D. N.; SOUZA, J. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; SERENO, J. R. B.; SILVA, L. P. G.; OLIVEIRA, R. J. F.; CASTRO, G. Caracterização da criação de suínos locais em sistema de utilização tradicional no estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 206-607, p. 523-528, 2005.

SILVA FILHA, O. L.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUZA, J. F.; OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. J. F.; MELO, M.; MELO, L. M.; ARAÚJO, K. A. O.; SERENO, J. R. B. Caracterização do sistema de produção de suínos locais na microrregião do Curimataú Paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, p. 7-17, 2008.

SILVA, H. T.; LOPES, P. S.; BARBOSA, A. R.; COSTA, E. V.; SOUSA JÚNIOR, A. A. O.; DINÍZ, D. B. Efeitos de diferentes níveis de proteína bruta na ração de suínos da raça naturalizada brasileira Piau na fase inicial. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO ACADEMICA, 2011. Viçosa. Viçosa, MG: 2011. **Anais...**

SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S. M. S. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. 7, p.1319-1329, 2008.

SILVA, R. B. T. R. **Normas de Produção de animais submetidos a sistema intensivo: cenário para legislação nacional sobre bem-estar animal**. 2008. 132 f Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.

SILVA, R. B. T. R.; NAAS, I. A.; MOURA, D. J. Broiler and swine production: animal welfare legislation scenario. **Scientia Agrícola** (USP. Impresso), v. 66, p. 713-720, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999, 747 p.

SOLLERO, B. P. **Diversidade genética das raças naturalizadas de suínos no Brasil por meio de marcadores microssatélites.** Dissertação em Ciências Agrárias (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, p 87, 2006.

SOMMAVILLA, R. **Comportamento e bem-estar de animais zootécnicos.** 2008. 69 p: Relatório de estágio curricular obrigatório. (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, Centro de Ciências Agroveterinárias de Lages, SC. 2008.

SOUSA, M. S. **Comportamento, bem-estar e produtividade de porcas lactantes em função do tipo de maternidade no inverno.** 2009. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2009.

TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, F. M.; ARBOIT, C.; WOLOZSYN, N. Produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. Parte I: Custos agregados. In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2, Curitiba. Curitiba: ABAR, 2006. **Anais...**

TEIXEIRA, V. H. **Construções e Ambiência: Instalações para Suínos e Aves.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997, 182 p.

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

TINÔCO, I. F. F. A granja de frangos de corte. In: Manejo e criação de frangos de corte. APINCO, **Anais...**,p. 55-84, 2003.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. Planejamento sistemático de *layout* com apoio de análise de decisão multicritério. **Produção**, v. 18, n. 3, p. 609-624, 2008.

TRIBE, D. E. 1985. **World Animal Science, General Preface.** In: Neimann – Sorensen A., Tribe, D. E. World Animal Science - A - Basic Information. Elsevier Science Publishers B.V.: New York, pp. V -VI.

UNIÃO EUROPEIA (UE). Directiva 2008/120/CE de 18.12.2008 - do Conselho que estabelece as: **Normas Mínimas de proteção dos suínos confinados para efeitos de criação e engorda.** Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 47 de 18 de dez 2008. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PD> F. Acesso em: 25 de março de 2013.

VILLAR, A. de M. **A inserção das técnicas de prevenção a incêndios na metodologia de elaboração de arranjos físicos industriais.** 2001. 146 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2001.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future.** Nova York, Oxford University Press, 1987.

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS DAS PROPRIEDADES FAMILIARES DO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

Grande parte da suinocultura brasileira é explorada por produtores familiares que geralmente se dedicam à suinocultura industrial ou de subsistência. No Distrito Federal (DF) tem sido desenvolvido um programa de preservação e de sustentabilidade visando à melhoria dos criatórios familiares. Este trabalho objetivou conhecer o perfil dos suinocultores familiares do DF, caracterizar as suinoculturas familiares quanto aos sistemas de criação e identificar as principais características tipológicas das suinoculturas. Foram realizadas visitas em 20 propriedades familiares do DF, no período de abril de 2012 a março de 2013, para levantamento das atividades desenvolvidas nas propriedades como o perfil socioeconômico do agricultor; perfil e arranjo físico das instalações suinícolas; bem-estar animal; avaliação do índice de desempenho zootécnico e manejo sanitário das suinoculturas. Os resultados foram submetidos à análise descritiva, possibilitando as seguintes conclusões: a exploração suinícola para 70% dos agricultores familiares do DF apresentou importância terciária na renda familiar; tendo o ciclo de produção de leitões em sistema de confinamento como principal atividade, com 25 a 75 unidades de suínos e plantel máximo de 10 matrizes; a tipologia construtiva prevalente era inadequada, com pé-direito baixo, beirais pequenos, muretas altas, corredores e portões estreitos e o principal tipo de instalação utilizado foram os galpões multiuso com telhados de fibrocimento; o desempenho zootécnico dos animais, apesar de baixo em relação aos híbridos comerciais, foi compatível com o das raças ibéricas; o manejo alimentar e sanitário foram deficientes apesar de 95% dos produtores terem adquiridos alimentos fora de suas propriedades com áreas médias de até 20 hectares além de ocorrência de elevado percentual de efluente desprezado sem tratamento.

Palavras-chave: Suinocultura; Agricultura familiar; Construções rurais.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE a área do Distrito Federal em 2010 era de 5.787,784 km², com população total de 2.570.160 habitantes, desses, 87.950 residentes do meio rural (IBGE, 2010).

O Distrito Federal (DF) segundo os dados da Pesquisa de Produção da Pecuária Municipal realizada pelo IBGE em 2011 ocupa a 11^a posição entre os 20 municípios que possuem os maiores rebanhos efetivo de suínos do Brasil com 207.873 cabeças, representando 0,5% do efetivo total brasileiro (IBGE, 2011).

No Brasil, 58% dos suinocultores são produtores familiares, sendo que esses se dedicam ou a suinocultura industrial ou de subsistência. A industrial apresenta uma cadeia produtiva moderna, igualável a dos países desenvolvidos. Geralmente são gerenciadas por agroindústrias processadoras de carne, enquanto que a suinocultura de subsistência é menos expressiva, porém não menos importante, pois é bastante representativa e significativa para a população que a produz (MIELE e MACHADO, 2010).

Os suínos foram introduzidos no Brasil, em 1532, por Martin Afonso de Souza, que trouxe de Portugal as raças Alentejana, Transtagana, Galega, Bizarra, Beiroa e Macau. Essas raças portuguesas deram origem, ao longo de 400 anos de trabalho, às chamadas raças nativas ou nacionais, destacando-se o Piau, Tatu, Canastra, Nilo, Caruncho, Pereira e Pirapitinga (FÁVERO E FIGUEIREDO, 2009). De acordo com Germano (2002), foram esses animais que forneceram a gordura necessária para a culinária nacional e a carne de lata que alimentou gerações. Os animais, portadores dessa genética, continuam resistindo e ainda hoje os produtos provenientes deles alimentam milhares de famílias em todo o Brasil, sendo uma criação típica de propriedades familiares.

No censo populacional de suínos de raças naturalizadas, realizado por Castro et al. (2002), no Distrito Federal (DF), em 26 propriedades de suínos, foram identificados 253 animais, sendo que 47,3% dos animais da raça Piau (n = 119), 33,6% (n = 85) da raça Nilo, 5,9% (n = 15) da raça Pirapitinga e 4,7% (n = 12) da raça Caruncho. Observou-se também o tipo conhecido como

Cuié com 3,9% (n = 10) e outro tipo pequeno, conhecido como Bassê com 4,7% (n = 12).

Criações familiares utilizando raças naturalizadas apesar do menor rendimento quantitativo em comparação as criações industriais onde se utilizam genótipos modernos e instalações sofisticadas, se apresentam como nichos de mercado, pois a carne dos animais com essa genética diferenciada e criada de forma mais natural, apresenta sabor característico para a qual existe uma clientela disposta a pagar o preço justo (GERMANO, 2002).

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF), em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a Universidade de Brasília (UnB), tem desenvolvido programas de preservação e de sustentabilidade visando à melhoria desses criatórios familiares que se utilizam de animais de raças nacionais. Isto permite que famílias de baixa renda criem para seu sustento e a um custo mínimo, esse tipo de suíno, servindo também como renda extra pela venda de leitões excedentes. Até o final de 2011, a Emater-DF distribuiu animais e orientou a criação em 101 pequenas propriedades rurais do Distrito Federal (EMATER-DF, 2011).

Atualmente há no Distrito Federal dezesseis escritórios da Emater-DF, sendo oito em cidades satélites e oito em Núcleos Rurais. Essa localização baseia-se na distribuição geográfica das propriedades rurais, onde se busca estar o mais próximo possível das mesmas. A distância dos escritórios da Emater às propriedades varia de 0 a 40 km com uma média inferior a 15 km (EMATER-DF, 2012).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho elaborar o perfil dos suinocultores familiares do Distrito Federal; caracterizar os seus sistemas de criação familiar de suínos e identificar as principais características tipológicas das suinoculturas familiares.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Distrito Federal, localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, no período de abril de 2012 a março de 2013. Inicialmente, foram definidas as regiões do DF que participariam da pesquisa, seguido da definição das propriedades que seriam pesquisadas.

2.1. Definição das regiões de pesquisa

Com vistas a uma maior abrangência das propriedades rurais, optou-se por contatos com a Emater-DF e com o Sindicato Rural do Distrito Federal.

Inicialmente, foram selecionados treze escritórios da Emater-DF, sendo nove localizados na região Oeste do Distrito Federal e quatro na região Leste. Porém, verificou-se a existência de produção de suinocultura familiar na região assistida por esses escritórios em apenas seis da região Oeste e quatro da região Leste, totalizando dez escritórios.

2.2. Definição das propriedades rurais

O processo de definição das propriedades participantes nesta pesquisa foi realizado em 3 etapas, a saber:

- a. **Reunião com os técnicos da Emater-DF responsáveis pela assistência de cada escritório:** Para essa definição, foram considerados os fatores de quantidade de animais existentes na propriedade e principalmente o acesso ao produtor. A partir dessa definição foi solicitado aos técnicos o endereço das propriedades para se proceder à etapa seguinte. Essa etapa na região Oeste foi realizada no período de abril a maio de 2012, enquanto que na região Leste foi no período de agosto a setembro de 2012 e janeiro de 2013.
- b. **Agendamento da visita inicial:** Esse agendamento foi feito com os responsáveis pela propriedade e, quando necessário, foi solicitada a intervenção da Emater-DF. Essa etapa na região Oeste foi realizada no período de abril a julho de 2012, enquanto que na região Leste foi no período de agosto a outubro de 2012, janeiro a fevereiro de 2013.
- c. **Visita às propriedades para coleta dos dados:** Em cada propriedade foram realizadas pelo menos três visitas, conforme observado na Tabela 1. Essa etapa foi realizada no período de abril de 2012 a março de 2013.

2.3. Elaboração do perfil dos agricultores familiares do Distrito Federal

Para se conhecer os dados socioeconômicos dos agricultores familiares, bem como dados do sistema de produção agrícola e da produção animal

existente na propriedade foi solicitado ao responsável pela propriedade que respondesse a um instrumento de pesquisa, cujo modelo está apresentado no Anexo 1.

Tabela 1. Descrição das atividades desenvolvidas em cada visita realizada para proceder a coleta de dados sobre a suinocultura familiar do Distrito Federal.

Visita nº	Atividade desenvolvida
1	Conhecer o responsável, explicar ao suinocultor o trabalho a ser realizado e apresentar os pontos a serem avaliados;
2	Realizar entrevistas com o responsável pela propriedade;
3	Realizar coletas dos dados nas instalações e, quando permitido, fotografar as instalações da propriedade.

2.4. Caracterização das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Para caracterização das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal foi elaborado um estudo, em cada unidade, sobre: a) produção zootécnica; b) tipologia das instalações suinícolas; c) índice zootécnico; d) manejo alimentar e e) manejo sanitário.

2.4.1. Produção zootécnica das unidades familiares do Distrito Federal

Para obter os dados referentes a produção zootécnica foi elaborado um instrumento de pesquisa para observação *in loco* da produção zootécnica, constando a produção das espécies animal praticada na unidade familiar, bem como o sistema de produção e plantel suinícola existente.

Neste instrumento de pesquisa havia também dados referentes às instalações, do fluxo entre as mesmas, do índice zootécnico, manejo alimentar, manejo sanitário e do arranjo físico existente nas unidades suinícolas familiares produtoras do Distrito Federal (Anexo 2).

2.4.2. Caracterização tipológica das instalações suinícolas do Distrito Federal

Para caracterizar a tipologia construtiva das instalações suinícolas utilizaram-se os seguintes equipamentos:

- Medidor de distância digital laser DLE 70 Profissional da marca BOSCH® com precisão de 99,9% e medidas de 0,05m a 70,0m;

- Odômetro com contador mecânico (roda de medição de distância) da marca VONDER® com precisão de 99% e medidas de 0,10m a 1000m.

Para tomada das imagens dos ambientes foi utilizada câmera digital modelo FE-170/X-760 da marca OLYMPUS®.

2.4.3. Avaliação do índice de desempenho zootécnico nas unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

A avaliação do índice zootécnico nas unidades suinícolas familiares do Distrito Federal foi feita a partir de um estudo de: a) raça dos reprodutores; b) tipos de monta praticados; c) organização da produção; d) número de partos por matriz ao ano; e) número de leitões nascidos vivos por parto; f) número de leitões desmamados por leitegada e g) idade da desmama. Para obter os dados deste estudo foi elaborado um roteiro de perguntas semi estruturadas sobre o desempenho zootécnico existente nas propriedades suinícolas familiares produtoras do Distrito Federal (Anexo 1).

2.4.4. Avaliação do manejo alimentar praticado nas unidades familiares do Distrito Federal

A avaliação do manejo alimentar das unidades familiares do Distrito Federal, foi feita utilizando-se como base o instrumento de pesquisa e observação das condições corporais das matrizes.

2.4.5. Avaliação do manejo sanitário presente nas unidades familiares do Distrito Federal

A avaliação do manejo sanitário das unidades familiares foi feita utilizando o roteiro de auditoria em granjas referentes às boas práticas de produção de suínos proposto por Amaral et al. (2006), com modificações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Definição das regiões e propriedades pesquisadas

De acordo com a distribuição geográfica dos escritórios da Emater-DF observou-se que 50% estão localizados em Regiões Administrativas (R.A.) ou Núcleos Rurais onde há pelo menos 01 suinocultor familiar (Figura 1).



Figura 1. Distribuição geográfica dos escritórios da Emater existentes no Distrito Federal (Emater-DF, 2012): Locais onde foram encontrados suinocultores familiares; Locais onde não foram encontrados suinocultores familiares.

Também foi observada inexistência de suinocultores familiares em algumas localidades como Vargem Bonita, Tabatinga, Taquara, o que pode ser atribuído ao fato de existir uma grande diversificação no setor agropecuário regional, como por exemplo, produção de grãos (soja, café, milho, sorgo), hortifrutigranjeiros, de algodão, de suínos e aves em escala industrial, dentre outros.

Na primeira etapa do processo de definição de participantes, realizado juntamente com a equipe da Emater-DF, para a região Oeste do Distrito Federal, foram pré-selecionadas 15 propriedades familiares, e para a região Leste, 13 propriedades. Porém, devido a precariedade existente no local, tanto das instalações, quanto do número de animais, para a região Oeste duas delas

foram excluídas da pesquisa, e para região Leste 6, permanecendo para cada região 13 e 7 respectivamente, totalizando 20 propriedades.

3.2. Perfil dos agricultores familiares do Distrito Federal

Os dados gerais dos agricultores de cada uma das 20 propriedades visitadas, contendo numeração da propriedade, sexo (masculino ou feminino) e idade do responsável pela informação, situação desse responsável pela informação junto a propriedade, localidade pertencente em relação aos escritórios da Emater-DF, área (ha) e topografia, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Dados gerais de cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal com produção suinícola, contendo número da propriedade visitada, idade (anos) do responsável pela informação, sexo, situação do responsável pela informação, localidade, área (ha) e topografia da propriedade.

NP *1	Idade (anos)	Sexo		Situação do responsável	Localidade	Área (ha)	Topografia
		M*2	F*3				
1	60		X	Arrendatário	Sobradinho	60,0	Ondulada
2	56	X		Proprietário	Planaltina	25,0	Plana
3	60	X		Proprietário	Paranoá	10,0	Plana
4	46	X		Parceiro	Jardim	30,8	Plana
5	55	X		Proprietário	Jardim	86,0	Plana
6	52		X	Proprietário	Jardim	13,0	Plana
7	54	X		Assentado	Paranoá	14,0	Plana/Ondulada
8	47	X		Proprietário	São Sebastião	2,7	Ondulada
9	50	X		Proprietário	São Sebastião	4,0	Plana/Ondulada
10	38	X		Assentado	São Sebastião	7,0	Ondulada
11	54	X		Assentado	São Sebastião	6,5	Plana
12	39	X		Arrendatário	PAD-DF	20,0	Plana
13	75	X		Assentado	São Sebastião	3,8	Plana/Ondulada
14	46	X		Ocupante	Alexandre Gusmão	6,0	Plana
15	60	X		Ocupante	Alexandre Gusmão	2,0	Plana/Ondulada
16	82	X		Proprietário	Brazlândia	14,0	Plana
17	43	X		Ocupante	Brazlândia	5,0	Plana
18	30	X		Ocupante	Brazlândia	2,0	Plana
19	57	X		Proprietário	Ceilândia	2,0	Plana/Ondulada
20	36	X		Arrendatário	Gama	30,0	Plana/Ondulada

*1 NP: número identificador da propriedade, *2 M: masculino e *3 F: feminino

Do total de propriedades visitadas foi observado que em 90% das mesmas, os responsáveis eram do sexo masculino e a idade dos entrevistados de 30 a 82 anos. No que se refere a situação do responsável pelas informações quanto à gestão da propriedade, 40% eram os proprietários, enquanto que 20% eram ocupantes, isto é, posseiros da terra, 20% assentados, 15% arrendatários e apenas 5% parceiros.

Quanto à área das propriedades amostradas neste estudo foi observado que a mesma variou de 2 a 86 hectares, sendo que 75% delas tinham até 20 hectares. Foi verificado, em geral, que a topografia das propriedades, em sua

maioria era totalmente plana (55%), enquanto que 30% era plana e ondulada e apenas 15% totalmente ondulada. Para Garcia (2001), a topografia com declividade inferior a 20% é mais favorável à criação de suínos no Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL). Assim, pode-se inferir que a maioria das propriedades familiares visitadas no Distrito Federal possui topografia adequada a suinocultura para o sistema SISCAL.

Para conhecer a importância econômica que a suinocultura exerce sobre os produtores familiares, foram realizados levantamentos que permitiram a caracterização econômica das atividades existentes na propriedade (Tabela 3).

Foi verificado que em 100% das propriedades visitadas, além da suinocultura, eram praticados outros tipos de atividades tanto na área de agricultura quanto pecuária, merecendo destaque a produção de hortaliças (30%) e bovinocultura leiteira (45%).

O destaque na produção de hortaliças pode estar relacionado ao fato de a Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEE-DF) executar o Programa de Alimentação Escolar, que faz parte do Programa Nacional de Alimentação Escolar, onde se busca agregar qualidade ao cardápio oferecido nas unidades escolares, incrementando-o com alimentos variados provenientes da agricultura familiar (SEE-DF, 2013). Por outro lado, o destaque na produção leiteira, pode estar relacionado ao fato da Emater-DF incentivar a produção leiteira com programas prioritários (EMATER-DF, 2012).

Verificou-se que para 70% dos entrevistados a suinocultura possui importância terciária na renda familiar, enquanto que apenas 5% relataram ser essa atividade a principal fonte da renda familiar.

Quando questionados sobre o percentual de cobertura das despesas geradas pelas atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade, 40% dos entrevistados responderam que esse tipo de atividade cobre mais de 70% das despesas, para 20% dos entrevistados essa cobertura está na faixa de 40% a 70%, enquanto que para 40% dos entrevistados essa cobertura está abaixo de 40%.

Tabela 3. Dados de caracterização econômica das atividades exercidas em cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal com produção suinícola, contendo a(s) principal(is) e outras atividade(s) desenvolvidas na propriedade, importância dos suínos na renda familiar, despesas cobertas por todas as atividades (%) e a renda familiar - RF (salários mínimos).

NP ^{*1}	Principal(is) atividade(s)	Outras atividades			Importância dos suínos na RF ^{*4}			Porcentagem das despesas cobertas pelas atividades				Renda Familiar (salários mínimos)			
		Agr. ^{*2}	Animal	Agroi. ^{*3}	1º	2º	3º	>70	70 a 40	40 a 20	<20	1	1 a 2	2 a 5	>5
1	Hortaliças	X	X			X			X						X
2	Leite/milho/pamonha	X	X	X			X			X					X
3	Agro floresta	X	X				X			X		X			
4	Frango/ milho	X	X				X	X						X	
5	Leite/ soja	X	X				X	X						X	
6	Milho/ soja	X	X				X		X			X			
7	Gado corte	X	X			X					X	X			
8	Suíno		X			X		X				X			
9	Caseiro		X				X				X	X			
10	Leite/ Hortaliças	X	X				X		X				X		
11	Suíno/ Leite	X	X		X			X					X		
12	Leite/ grãos	X	X				X	X					X		
13	Leite	X	X			X			X					X	
14	Grãos/suínos	X	X			X				X		X			
15	Frutas/suínos	X	X				X				X			X	
16	Agro floresta	X	X				X				X				X
17	Hortaliças/Leite	X	X				X	X						X	
18	Hortaliças/Leite	X	X	X			X	X						X	
19	Frutas/Hortaliças	X	X				X			X		X			
20	Hortaliças/Leite	X	X	X			X	X						X	

*1 NP: número identificador da propriedade, *2 Agr.: agricultura, *3 Agroind.: agroindústria, *4 RF: renda familiar (1º: primário, 2º: secundário e 3º: terciário).

Em 4% das propriedades familiares visitadas a renda total das atividades desenvolvidas pela família na propriedade não está sendo suficiente para cobrir as despesas geradas, indicando uma possível migração da mão-de-obra familiar do meio rural ou para propriedades maiores, ou para o meio urbano com o objetivo de complementar a renda familiar. Há ainda a presença nas propriedades familiares de pensionistas do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) que corroboram nas despesas das atividades agrícolas familiares, com vistas a se manterem na propriedade.

Ao serem perguntados sobre a renda familiar em salários mínimos 25% declararam possuir renda igual ou inferior a um salário mínimo, 25% relataram possuir renda entre 1 e 2 salários mínimos, 40% entre 2 e 5 salários mínimos, e apenas 10% possuíam renda familiar acima de 5 salários mínimos. Esse menor percentual com maior renda familiar pode estar relacionado ao fato do entrevistado ou seu cônjuge também ser servidor público e sua renda agrícola ser secundária.

Diante desses resultados de caracterização dos suinocultores familiares existentes no Distrito Federal, pode-se inferir que apesar de existirem alguns programas que favorecem a manutenção do pequeno agricultor no meio rural ainda é necessária atenção diferenciada a essa população, uma vez que foram observadas possíveis situações de migração desses para áreas urbanas.

3.3. Caracterização das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

A caracterização das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal foi feita a partir dos dados de: a) produção zootécnica; b) tipologia construtiva; c) índice zootécnico; d) manejo alimentar e e) manejo sanitário.

3.3.1. Caracterização da produção zootécnica das unidades familiares do Distrito Federal

A caracterização da produção zootécnica das unidades familiares do Distrito Federal foi feita a partir dos dados de: a) sistema de produção; b) tipo de produção animal praticada e c) quantitativo e qualitativo do plantel.

3.3.1.1. Produção animal praticada nas unidades familiares do Distrito Federal

Os dados relativos à produção animal, das diferentes espécies, praticada pelos agricultores familiares do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 4.

Observa-se que em 100% das propriedades ocorre a prática de pelo menos três tipos de atividades pecuárias diferentes, com pequeno número de animais em cada uma delas. Vale ressaltar que essa prática está entre aquelas necessárias para definição de propriedade de produção familiar, conforme preconizado por Lima et al. (2005).

Tabela 4. Dados das diferentes espécies animais existentes em cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal com produção suinícola, contendo a espécie e a quantidade de animais por propriedade.

NP*	Aves	Suínos	Bovinos de leite	Bovinos de Corte	Equinos	Outros
1	40	64	4	1	3	Éguas (5), Codornas(1000)
2	30	72	22	5	3	
3	50	55				Coelhos (15)
4	Integração	54		120	2	Éguas (10)
5	300	35	50		1	
6	30	22	2	1		
7	150	47		27	1	
8	30	39	1			
9	20	5	2	7	1	Peixes
10	35	49	15		1	
11	50	92	7		1	
12	200	30	15		1	
13	100	50	10			
14	30	53				Cabras (2)
15	25	15	1			Ovinos (8)
16	300	19				
17	320	10	7			Ovinos (14)
18	29	33	8		2	
19	44	19				
20	120	32	15		8	Peixes

* NP: número identificador da propriedade.

Nas propriedades visitadas foi observado que, além da criação de suínos, havia também a criação de aves (frangos caipiras= 90% e integração= 5%), de bovinos de leite e, ou, de corte (75%), de equinos (55%), e de outros animais como ovinos, codornas, coelhos, peixes (40%). Essa ocorrência é interessante, pois demonstra a preocupação do produtor em diversificar a sua produção, caracterizando a sua propriedade como familiar.

3.3.1.2. Sistema de produção das unidades familiares do Distrito Federal

Os dados referentes ao sistema de produção das unidades familiares do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 5.

Dos quatro principais ciclos de produção (ciclo completo, ciclo de crescimento, ciclo de terminação e ciclo de produção de leitões), observou-se que aquele contendo apenas a fase de terminação não era praticado pelos suinocultores familiares visitados no Distrito Federal. Também foi observado que os suinocultores familiares, em sua maioria (70%), praticavam o ciclo de produção de leitões, enquanto que apenas 20% praticavam o ciclo completo.

Verificou-se que o tipo de ciclo de produção predominante no Distrito Federal era aquele em que a propriedade produzia os leitões e esses eram vendidos em diferentes fases da vida. Essa ocorrência pode estar relacionada ao melhor preço do leitão praticado no D.F., de aproximadamente R\$20,00/kg, enquanto que o suíno terminado, proveniente de granjas industriais, é próximo a R\$3,00/kg.

Com relação ao sistema de criação dos suínos (Tabela 5), pode-se verificar que em 55% das propriedades visitadas os animais eram criados em sistema de confinamento, enquanto que 20% das propriedades apresentavam o sistema de criação misto de SISCAL e confinamento.

Tabela 5. Dados da produção suinícola de cada uma das vinte propriedades familiares do Distrito Federal, contendo o tipo do ciclo de produção, do sistema de criação e das principais instalações utilizadas.

NP *1	Tipo do ciclo de produção				Sistema de criação			Principais Instalações
	Com. *2	Cres. *3	Ter. *4	UPL *5	Chiq. *6	Conf. *7	Misto	
1				X		X		Mat. ^{*8} /galpão ^{*9}
2				X		X		Galpão ^{*9}
3				X			X	Gestação / Mat. ^{*8} /creche
4				X			X	Galpão ^{*9}
5	X					X		Galpão ^{*9}
6	X				X			Baias simples
7	X						X	Galpão ^{*9}
8				X		X		Galpão ^{*9}
9		X			X			Baias simples
10				X		X		Galpão ^{*9}
11				X	X			Baias simples
12				X	X			Baias simples
13				X		X		Galpão ^{*9}
14				X			X	Galpão ^{*9}
15				X		X		Galpão ^{*9}
16	X					X		Mat. ^{*8} / Galpão ^{*9}
17				X		X		Galpão ^{*9}
18				X		X		Galpão ^{*9}
19				X	X			Baias simples
20		X				X		Baias simples

*1 NP: número identificador da propriedade; *2 Com.: completo; *3 Cres.: crescimento; *4 Ter.: terminação; *5 UPL: produção de leitões; *6 Chiq.: chiqueiro; *7 Conf./est.: Confinamento / esterqueira; *8 Mat.: maternidade, *9 Galpão: Galpão multiuso

Também foi observado que nas demais propriedades suinícolas (25%) os animais ainda eram criados em chiqueiros, fato esse que pode estar relacionado à menor condição financeira do proprietário, uma vez que são originados de Programas de Reforma Agrária (Figura 2). Essa situação indica a importância das instituições governamentais se empenharem mais para que esse público tenha acesso às políticas públicas de financiamento que possibilitem realmente a fixação do produtor no campo.



Figura 2. Sistemas de criação utilizados nas propriedades familiares, do Distrito Federal, onde: **A**: Confinamento utilizando a esterqueira para tratamento de resíduo; **B**: Confinamento em cama sobreposta; **C**: Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre e **D**: Instalação improvisada – Chiqueiro.

Foi observada a inexistência de produtores que utilizassem exclusivamente o SISCAL ou, o sistema de confinamento em cama sobreposta. A ausência do SISCAL exclusivo pode estar associado à pequena área existente na propriedade, uma vez que, de acordo com Dalla Costa et al.

(2002), as exigências de área para esse sistema, com um plantel de 23 matrizes e 2 reprodutores é de aproximadamente 29080 m². Além desse fato, a ausência de confinamento em cama sobreposta pode estar associada à falta de conhecimento dos produtores para fazer o manejo da mesma e disponibilidade de material para cama.

Quanto às principais instalações utilizadas para criação de suínos existentes nas propriedades familiares, foi verificada a prevalência de galpões multiuso com ou sem associação da maternidade (65%), seguido por baias simples onde os animais eram criados todos juntos (30%) e apenas 5% das propriedades utilizavam prédios separados para cada fase de criação. Acredita-se que essa prevalência dos galpões multiuso esteja associada às orientações técnicas que, geralmente, são repassadas aos produtores e que estão em consonância com o preconizado por alguns autores (FAVERO et al., 2003; OLIVEIRA e SILVA, 2006).

3.3.1.3. Plantel de suínos das unidades familiares do Distrito Federal

Os dados referentes ao plantel de suínos existente nas unidades familiares do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6. Dados do plantel de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, contendo o número de matrizes e cachacos; número de leitões nascidos até o desmame, creche (do desmame até 30 kg) e crescimento / terminação (de 30 kg até o abate).

NP ^{*1}	Matri- zes	Cacha- ços	Leitões até a desmama	Creche (des- mame até 30kg)	Cres./ter ^{*2} (de 30 kg ao abate)	Total
1	15	1	23	25	-	64
2	20	2	40	10	-	72
3	9	1	15	30	-	55
4	14	2	25	10	3	82
5	5	2	-	5	23	35
6	3	1	14	3	1	22
7	12	1	14	33	2	62
8	10	1	12	16	-	39
9	-	-	-	5	-	5
10	13	1	15	20	-	49
11	20	2	50	20	-	92
12	9	1	13	7	-	30
13	8	1	20	18	-	47
14	8	1	22	21	1	53
15	6	2	7	-	-	15
16	4	1	-	12	2	19
17	3	1	4	2	-	10
18	9	1	11	12	-	33
19	3	1	11	-	-	15
20	-	-	-	-	32	32

*1 NP: número identificador da propriedade; *2 Cres./ter.: crescimento / terminação.

Pode-se verificar que a maioria das propriedades visitadas possuía entre 25 e 75 animais (60%), enquanto que 30% possuía um plantel inferior a 25 animais e apenas 10% continham plantel superior a 75 animais. O fato de 30% das propriedades possuírem plantel inferior a 25 animais pode estar associado à questão dos proprietários fazerem parte de programas de assentamento, além de serem de pequeno porte.

Quanto ao número de matrizes existentes, verificou-se que em 60% das propriedades havia no máximo 10 matrizes, enquanto que em 30% havia no máximo 20 matrizes. Também foi observado que em 10% das propriedades não existiam matrizes. Essa inexistência de matrizes nas propriedades se devia ao fato de nas mesmas haver a aquisição de leitões e nas propriedades ser realizado apenas a fase de crescimento.

Resultados similares a este trabalho, relacionados ao número de matrizes foram encontrados por Rached (2009), que, ao caracterizar pequenas propriedades de suínos no Estado de São Paulo, verificou que a maioria das propriedades (64%) também possuía em seu plantel no máximo 10 matrizes, além de também 10% das propriedades não possuía matrizes.

Quanto ao número de cachacos existentes nas propriedades foi observado que em 65% delas existia apenas um único macho reprodutor, enquanto que em 25% havia 2 animais com essa finalidade e em 10% das propriedades não existiam cachacos (Tabela 6).

Essa inexistência de cachacos também está relacionada ao fato de não existirem matrizes nesses locais. Resultados similares ao número de cachacos também foram encontrados por Rached (2009), onde se observou que 70% das propriedades visitadas possuíam um ou nenhum suíno macho reprodutor.

3.3.2. Tipologia construtiva das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Para proceder à caracterização tipológica das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal utilizou-se de ferramentas que possibilitaram conhecer: a) a caracterização das instalações para suínos; b) a área total construída das instalações suinícolas; c) a área construída das instalações do prédio multiuso suinícola; d) a área útil das baias de maternidade suinícola; e) a área útil das baias de creche para suínos.

3.3.2.1. Caracterização geral das instalações suinícolas familiares do Distrito Federal

Na Tabela 7 verificam-se os dados relativos à caracterização geral das instalações suinícolas presentes nas suinoculturas familiares do Distrito Federal

Verificou-se que a maioria das propriedades visitadas o galpão multiuso era a principal instalação (65%) e 15,2% dessas propriedades incluíam ainda a maternidade. Foi observado que 55% das instalações apresentaram cobertura de uma água. A incidência dessa ocorrência pode estar relacionada a menor largura apresentada nas instalações. Para Bueno (1986), construções de uma água apresentam menor custo da estrutura do telhado, além de serem mais fáceis de construir.

Quanto à orientação do eixo longitudinal da cobertura, 65% das instalações possuíam orientação na direção Leste-Oeste. Essa direção, de acordo com as recomendações preconizadas por Baêta e Souza (2010) favorece menor incidência de radiação dentro das instalações.

Para o tipo de cobertura utilizada, observou-se que 80% utilizavam telha de fibrocimento. Essa predominância pode estar associada ao seu menor custo, apesar de inferir-se que as granjas suinícolas estivessem fora dos padrões de conforto térmico recomendados por alguns autores (PEREIRA, 1986; FURTADO et al., 2005). Pesquisas têm indicado que dentre os materiais usualmente utilizados em coberturas de instalações suinícolas, a telha cerâmica apresenta melhor desempenho para o conforto térmico do animal (PEREIRA, 1986, TINOCO, 2001; FURTADO et al., 2005, PAULA et al., 2012). Também foi observado que 85% dos suinocultores utilizavam a madeira na estrutura da cobertura das instalações suinícolas.

Quanto aos pilares de sustentação das suinoculturas, observou-se que 50% eram construídos de madeira e 35% construídos em concreto (Tabela 7). Quanto ao uso ou não de pilares intermediários foi verificado que 50% das instalações utilizavam dessa prática (Figuras 3 A e B). Segundo Furtado et al. (2005), essa prática dificulta o manejo de arraçoamento dos animais, além de prejudicar a circulação de ar. Observou-se que na estrutura física, 55% das paredes laterais das instalações, onde os suínos ficavam alojados, eram construídas utilizando alvenaria de tijolo cerâmico, enquanto que apenas 15% utilizavam a estrutura de concreto pré-fabricada (Figuras 3 C e D).

Tabela 7. Dados de caracterização geral das instalações de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo as principais instalações; nº de águas; orientação, tipo e estrutura da cobertura; tipo de pilares de sustentação, presença de pilares intermediários e estrutura física das paredes.

NP ^{*1}	Principais Instalações	Nº de águas	Orientação da cobertura ^{*3}	Tipo de cobertura	Estrutura da cobertura	Tipo de pilares de sustentação	Presença de pilares intermediários	Estrutura Física das paredes
1	Mat. ^{*2} /Galpão multiuso	1	L-O	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Não	Alvenaria Tijolo
2	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Sim	Estrutura de concreto pré-fabricada
3	Gestação/mater. /creche	1	L-O	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Não	Alvenaria tijolo
4	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Não	Alvenaria tijolo
5	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Sim	Madeira
6	Baias simples	1	L-O	Lona	Madeira	Madeira	Não	Alvenaria tijolo
7	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Metal	Concreto	Não	Estrutura de concreto pré-fabricada
8	Galpão multiuso	1	N-S	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Sim	Madeira
9	Baias simples	1	L-O	Sem telha	Madeira	Madeira	Não	Alvenaria tijolo
10	Galpão multiuso	2	N-S	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Sim	Alvenaria tijolo
11	Baias simples	1	N-S	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Sim	Madeira
12	Baias simples	1	N-S	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Sim	Madeira / alvenaria
13	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Madeira	Concreto	Sim	Alvenaria tijolo
14	Galpão multiuso	1	N-S	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Não	Alvenaria tijolo
15	Galpão multiuso	1	L-O	Fibrocimento	Metal	Metal	Sim	Alvenaria tijolo
16	Mater.* / galpão multiuso	1	N-S	Fibrocimento	Bambú	Madeira	Sim	Estrutura de concreto pré-fabricada
17	Galpão multiuso	2	L-O	Fibrocimento	Madeira	Alvenaria	Sim	Alvenaria tijolo
18	Galpão multiuso	1	N-S	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Sim	Metalon
19	Baias simples	1	L-O	Fibrocimento	Madeira	Madeira	Não	Madeira / alvenaria
20	Baias simples	2	L-O	Cerâmica	Madeira	Alvenaria	Não	Alvenaria tijolo

*¹ NP: número identificador da propriedade, *² Mater.: maternidade, *³ L-O: Leste-Oeste, N-S: Norte-Sul.



Figura 3. Tipos de construção utilizados nas propriedades familiares, do Distrito Federal, utilizando ou não pilar intermediário onde: **A:** Alvenaria em tijolos, sem pilares intermediários; **B:** Alvenaria em tijolos, com pilares intermediários; **C:** Alvenaria de concreto pré-fabricado sem pilar intermediário e **D:** Alvenaria de concreto pré-fabricado com pilar intermediário.

Vale ressaltar que nestes dois casos acarretavam em bloqueio da ventilação, uma vez que não possuíam elementos vazados. Outro fato interessante é que apesar de Oliveira et al. (2007) terem afirmado que as estruturas de concreto pré-fabricadas possuem menor custo quando comparadas aos demais materiais, essa prática ainda não é muito utilizada no Distrito Federal.

Em geral, foi observado que nas 20 propriedades familiares visitadas, detentoras de criação de suínos no Distrito Federal, havia divergências quanto à tipologia e arranjo físico das instalações.

3.3.2.2. Caracterização geral da área total construída nas unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Os dados da caracterização geral da área total construída nas unidades suinícolas familiares do Distrito Federal podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8. Dados gerais das instalações de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo as principais instalações; a área construída destinada a criação de suínos (m²); área dos depósitos (m²); área dos piquetes (m²); área total construída (m²) e distância (m) entre a principal instalação e a residência familiar.

NP ^{*1}	Principais Instalações	Área de criação (m ²)	Área dos depósitos (m ²)	Área dos piquetes (m ²)	Área total (m ²)	Distância (m) entre a principal instalação e a residência
1	Mat. ^{*2} /Galpão multiuso	83,70	25,4	-----	109,1	50
2	Galpão multiuso	195,00	15,6	-----	210,6	35
3	Gest. ^{*3} /mat./Creche	65,40	12,0	72,5	149,9	40
4	Galpão multiuso	103,60	26,0	222,0	351,6	500
5	Galpão multiuso	56,00	----- ^{*4}	-----	56,0	40
6	Baias simples	24,00	-----	-----	24,0	30
7	Galpão multiuso	126,00	100,0	4200,0	4426,0	80
8	Galpão multiuso	83,16	-----	381,4	464,6	100
9	Baias simples	10,00	-----	-----	10,0	10
10	Galpão multiuso	125,50	8,7	-----	134,2	70
11	Baias simples	109,30	-----	-----	109,0	30
12	Baias simples	132,2	-----	-----	132,2	50
13	Galpão multiuso	80,00	-----	-----	80,0	30
14	Galpão multiuso	50,00	12,0	480,0	542,0	16
15	Galpão multiuso	86,4	20,0	-----	106,4	50
16	Mat./galpão multiuso	136,8	8,0	-----	144,8	120
17	Galpão multiuso	57,6	-----	-----	57,6	21
18	Galpão multiuso	36,7	12,0	-----	47,7	30
19	Baias simples	18,7	-----	1000,0	1018,7	40
20	Baias simples	48,0	-----	-----	48,0	65

^{*1} NP: número identificador da propriedade, ^{*2} Mat.: maternidade, ^{*3} Gest.: gestação, ^{*4} ----: não possui a instalação.

Pode-se verificar que a área total destinada à criação de suínos variou entre 10 m² a 4426 m², sendo que 50% das propriedades situaram-se entre 100 e 500 m². Também foi verificado que a área construída da principal instalação, destinada à criação de suínos, variou entre 10 m² a 195 m², sendo que 75% dessas instalações possuíam entre 50 e 150 m². Foi observado também que

55% das propriedades visitadas possuíam áreas destinadas exclusivamente para depósito de ração, sendo que essas variaram de 8,0 a 100,0 m².

Observou-se que apenas 30% das propriedades possuíam áreas destinadas a piquetes para o pastoreio dos animais que variava de 72,5 a 4200 m². Do total de propriedades, apenas 5% apresentaram a área total necessária para piquete, que é de 800 m², por fêmea instalada, conforme recomendado por Dalla Costa et al. (2002) e por Gomes (2011) .

Foi verificado que a distância entre a principal instalação suinícola e a residência familiar, em 90% das propriedades visitadas, variou de 20 a 500 m. Essa ocorrência está em consonância com a Instrução Normativa Nº 11, da Fundação do Meio ambiente do Estado de Santa Catarina que preconiza uma distância mínima de 20 m, entre a principal instalação suinícola e a residência (FATMA, 2004). Entretanto, salienta-se que as grandes distâncias entre as instalações e a residência sejam evitadas, uma vez que esse percurso, dependendo do manejo, deverá ser realizado pelo menos 4 vezes ao dia.

3.3.2.3. Caracterização geral das instalações do prédio multiuso suinícola das unidades familiares do Distrito Federal

Os dados relativos à caracterização geral das instalações do prédio multiuso suinícola das vinte unidades familiares do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 9.

Apesar de 75% das propriedades visitadas possuírem galpão multiuso, a maioria deles foi considerada de pequeno porte, uma vez que apresentavam dimensões reduzidas, com comprimento variando entre 4,45 e 31,37 m, largura entre de 4,2 a 8,8 m, perfazendo uma área total do prédio que variava entre 18,7 e 196,0 m² (Tabela 9). Das propriedades com galpão multiuso, 80% apresentaram comprimento inferior a 18 m, enquanto que ao avaliar a largura dos mesmos, foi observado que 80% apresentaram largura igual ou inferior a 7 m. Para galpões suinícolas de propriedades familiares, a largura igual ou inferior a 7 m é interessante, uma vez que facilita a ventilação natural cruzada no interior do galpão.

Tabela 9. Dados das dimensões das instalações do prédio multiuso de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o comprimento do prédio (m); largura do prédio (m); área total do prédio (m²); pé direito (m) e comprimento do beiral (m).

NP ^{*1}	Comprimento (m)	Largura (m)	Área total (m ²)	Pé direito (m)	Comprimento do beiral (m)
1	16,50	5,40	89,10	2,00	0,50
2	31,37	6,25	196,00	1,82	1,00
3	----- ^{*2}	-----	-----	-----	-----
4	18,50	7,00	129,50	1,85	0,50
5	7,90	7,00	55,30	2,20	0,30
6	6,00	4,00	24,00	-----	----
7	18,00	7,00	126,00	2,00	1,50
8	9,45	8,80	83,16	2,00	0,50
9	-----	-----	-----	-----	-----
10	8,00	6,80	54,40	2,00	0,20
11	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----
13	12,00	6,65	80,00	2,08	1,00
14	9,80	5,10	50,00	1,70	0,10
15	15,00	4,60	69,00	2,30	0,20
16	9,00	8,50	76,50	1,65	0,50
17	9,10	7,10	64,61	1,90	0,40
18	5,90	6,05	35,70	2,44	0,30
19	4,45	4,20	18,70	1,60	0,80
20	-----	-----	-----	-----	-----

^{*1} NP: número identificador da propriedade, ^{*2} -----: não possui instalação multiuso.

Todos os galpões apresentaram pé-direito igual ou inferior a 2,44 m (Figura 4 A), o que é considerado baixo, pois de acordo com Oliveira et al. (2007), o pé-direito desses prédios deve ter altura mínima de 2,8 m quando coberto com telhas de barro e 3 m, quando coberto com telhas de fibrocimento.

Avaliando o comprimento do beiral, apenas 21,4% das instalações apresentaram beiral com comprimento igual ou superior a 1 m, indicando que 78,6% das suinoculturas familiares do Distrito Federal encontram-se inadequados para a região (Figura 4 B) uma vez que segundo Tinoco (2001), a dimensão mais adequada para a região Centro-Oeste é de no mínimo 1 m.



Figura 4. Vista das instalações multiuso suinícola das unidades familiares do Distrito Federal, onde: **A**: Instalação com pé direito baixo; **B**: Instalação com beiral do telhado estreito.

3.3.2.4. Caracterização geral das baias destinadas às matrizes das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Os dados referentes à caracterização da área útil das baias destinadas às matrizes das vinte unidades suinícolas do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 10.

Foi verificado que 10% das propriedades visitadas não possuíam baias destinadas às matrizes, uma vez que o produtor não trabalhava com a referida fase. Das que trabalhavam com a fase de reprodução, 85% não apresentavam baias diferenciadas para a fase de gestação, apesar de em 100% das propriedades as matrizes serem mantidas em baias de maternidade individuais. A ocorrência de uma matriz por baia é interessante, pois possibilita melhor manejo dos animais e garantia de uma maior sanidade dos leitões por eles não manterem contato com outras leitegadas nos primeiros dias. Além disso, segundo a Directiva 2008/120/CE que trata das normas mínimas de proteção dos suínos confinados na União Europeia para explorações inferiores a dez matrizes, as mesmas poderão ser mantidas alojadas individualmente desde que possam rodar facilmente na cela (UE, 2008).

Foi verificado que a largura das baias da maternidade variou de 1,8 a 4,0 m e o comprimento de 1,3 a 4,5 m. Apenas 27,7% das propriedades apresentaram largura inferior a 2,9 m e 5,5% e comprimento inferior a 1,75 m.

Tabela 10. Dados da caracterização das baias individuais destinadas às matrizes suínas de cada uma das propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o número de baias; largura (m); comprimento (m) e área útil da baia (m²); tamanho do bebedouro (m), tamanho do comedouro (m); largura do corredor (m), largura do portão (m); altura das muretas (m); tipo de piso e número de animais por baia.

NP ^{*1}	Nº de baias	Largura da baia (m)	Comprimento da baia (m)	Área útil da baia (m ²)	Bebedouro (m)	Comedouro (m)	Largura do corredor (m)	Largura do portão (m)	Altura das muretas (m)	Tipo de piso
1	2	3,50	2,00	7,00	0,60	0,60	1,00	0,70	1,08	Concreto
2	27	2,20	2,20	4,84	Chupeta	Pneu	1,50	0,50	1,20	Concreto
3	8	4,00	1,30	5,20	Chupeta	Pneu	1,50	0,50	1,00	Concreto
4	7	3,00	2,10	6,30	Chupeta	1,20	1,00	0,65	1,15	Concreto
5	3	3,00	2,75	8,25	Chupeta	Manilha	0,83	0,55	1,20	Concreto
6	3	1,94	1,80	3,50	0,5	0,50	-----	0,60	0,90	Concreto
7	6	3,00	2,00	6,00	Chupeta	1,00	1,00	0,65	0,80	Concreto
8	3	3,30	2,00	6,60	1,0	Pneu	1,06	0,75	1,00	Terra batida
9	---- ^{*2}	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	4	2,90	2,00	5,80	0,6	0,30	1,00	0,50	1,00	Concreto
11	16	3,40	1,75	5,78	Pneu	Pneu	-----	0,50	0,90	Terra batida
12	10	3,70	2,30	8,51	Chupeta	1,60	-----	0,70	1,20	Concreto
13	10	2,90	1,84	5,29	Chupeta	1,50	0,85	0,64	1,02	Concreto
14	3	2,00	3,00	6,00	0,50	0,70	0,80	0,66	1,25	Concreto
15	4	1,80	4,50	8,10	Chupeta	0,60	1,00	0,70	1,10	Concreto
16	5	3,30	2,20	7,30	2,20	1,00	0,90	0,68	1,20	Concreto
17	3	2,00	1,80	3,60	0,50	1,80	1,60	0,98	1,10	Concreto
18	3	3,00	2,00	6,00	Pneu	Pneu	0,77	0,73	1,10	Terra batida
19	1	3,90	2,00	7,80	Pneu	Pneu	-----	0,60	1,00	Terra batida
20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
^{*1} VR	Variável	2,00	3,00	6,00	variável	variável	1,00	0,70	1,00	concreto

^{*1} NP: número identificador da propriedade, ^{*2} -----: o produtor trabalha apenas com a fase de crescimento, ^{*1}VR: valor de referência segundo Favero et al. (2003).

Assim, a área útil da baia por matriz variou de 3,50 a 8,51 m², sendo que 83,3% apresentaram área superior a 5 m². É interessante ressaltar que Danholt et al. (2011) propuseram um modelo de baia para maternidade, considerando o bem-estar das matrizes e dos leitões, cujas dimensões propostas eram de 2,9 m de largura por 1,75 m de comprimento, totalizando 5,07 m² de área útil disponível. Nesse sentido, as dimensões encontradas para a maioria das suinoculturas familiares visitadas encontram-se dentro dos padrões preconizados por Danholt et al. (2011).

Ao avaliar o tipo de bebedouro utilizado nas unidades suinícolas familiares visitadas, verificou-se que 44,4% utilizavam o tipo chupeta, enquanto 33,9% dos bebedouros foram confeccionados em alvenaria com dimensões variadas e apenas 16,7% eram elaborados a partir de pneu. Dos bebedouros confeccionados em alvenaria, 71,4% deles possuíam, juntamente com os bebedouros confeccionados a partir do pneu, abastecimento de água manual, tornando o seu manejo mais complexo. Vale ressaltar que, de acordo com Oliveira e Silva (2006), uma matriz em lactação necessita de um aporte de 30 a 40 litros de água/dia para suprir suas necessidades de dessedentação.

Avaliando o tipo de comedouros utilizados, foi observado que 61,1% das suinoculturas visitadas utilizavam comedouros confeccionados em alvenaria com dimensões variadas, 33,3% utilizavam pneus de tratores cortados ao meio e apenas 5,5% eram elaborados a partir de manilha.

Ao avaliar a largura do corredor de serviço disponível foi verificada variação entre 0,77 a 1,50 m e a maioria das suinoculturas (55,5%) possuíam largura entre 0,9 a 1,5 m. Essa ocorrência, igual ou superior a 0,9 m é interessante uma vez que segundo as recomendações de Severo (2005) é importante que os corredores possuam uma largura mínima de 0,9 m, além de um espaço de giro de, no mínimo, 1 m de largura, nas extremidades das instalações, de modo a permitir um manejo mais adequado dos animais.

Avaliando a largura do portão das baias, foi observado variação entre 0,50 a 0,98 m, sendo que a maioria das suinoculturas (66,6%) apresentou largura inferior a 0,7 m. Essa largura encontra-se fora dos padrões mínimos preconizados por Sartor et al. (2004), que é de no mínimo 0,7 m, com vistas a facilitar o manejo dos animais.

Ao avaliar a altura das muretas divisórias foi observada variação entre 0,8 e 1,2 m, sendo que 94,4% apresentaram altura igual ou superior a 0,9 m. Vale ressaltar que, segundo Favero et al. (2003), para baias de maternidade a altura das paredes deve ser de 0,9 m. É interessante lembrar que fechamentos inadequados das edificações prejudicam o conforto térmico dos animais e em consequência o desempenho desses, aumentando a produção de dejetos (OLIVEIRA et al., 2007).

Também foi observado que apenas 11,1% das propriedades visitadas faziam uso de escamoteador (Figuras 5 A e B).

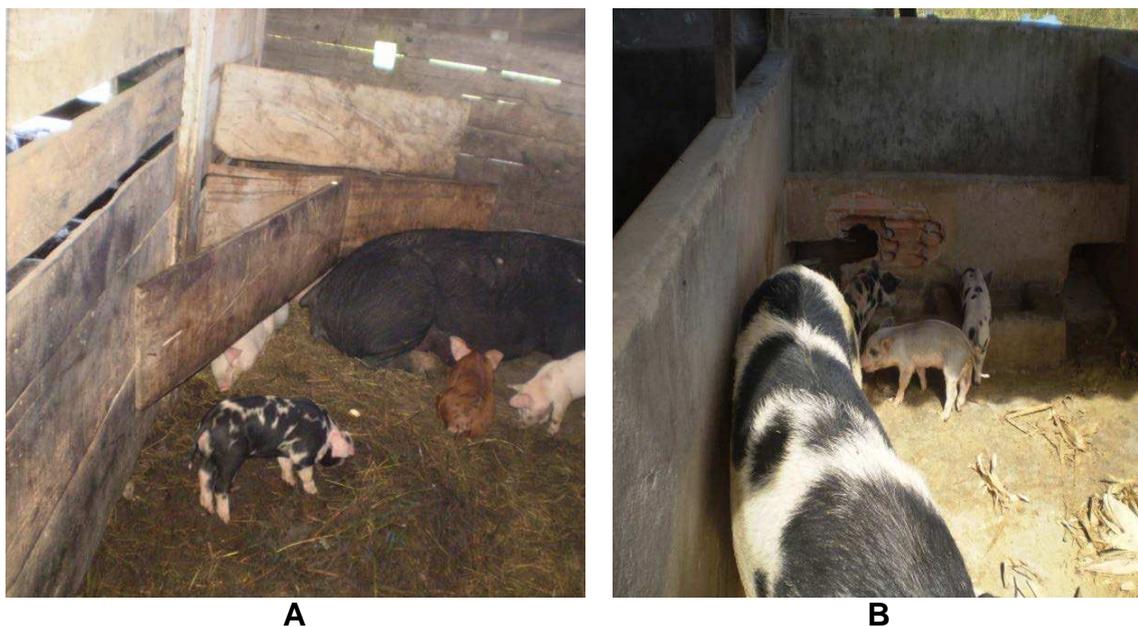


Figura 5. Escamoteadores utilizados nas baias das maternidades suinícolas das propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A:** Baia com escamoteador em madeira; **B:** Baia com escamoteador em alvenaria.

De acordo com Ferreira (2012), é necessário o uso do escamoteador logo após a primeira mamada dos leitões, com vistas à manutenção adequada da temperatura do ambiente para os leitões nos primeiros dias de vida. Além disso, também foi observado que em nenhuma propriedade as baias de maternidade possuíam barras de proteção contra esmagamento de leitões.

O tipo de piso utilizado nas baias de maternidade, em sua maioria (77,8%), era de concreto o que, segundo Pereira (1986), irá proporcionar melhor sanidade aos animais devido à facilidade de higienização do piso de concreto.

3.3.2.5. Caracterização geral das baias de creche das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Os dados relativos à caracterização geral das baias de creche das vinte unidades suinícolas familiares do Distrito Federal podem ser visualizados na Tabela 11.

O número de baias destinadas a esse fim variou em cada propriedade de 1 a 5 baias. Foi verificado que a largura das baias variou de 1,5 a 4,2 m, enquanto que o comprimento variou de 1,7 a 4,0m. Por outro lado, a área útil da baia de creche variou de 3,5 m² a 12,0 m². Também foi observado que em 10% das suinoculturas visitadas a criação dos leitões se dava em piquete SISCAL (Figura 6).



Figura 6. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL, utilizado na fase de creches suinícolas das propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A**: Vista geral do piquete; **B**: Vista do comedouro utilizado.

Ao avaliar o tipo de bebedouro utilizado nas baias de creche, foi observado que 45% utilizavam o tipo chupeta e 45% utilizavam bebedouros confeccionados em alvenaria com dimensões variadas ou elaborados a partir de pneu (Figura 7). Esses resultados tão próximos sugerem que ainda há muitas suinoculturas familiares no Distrito Federal com baixo nível tecnológico.

Tabela 11. Dados da caracterização das baias de creche de suínos de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o número de baias; largura (m); comprimento (m) e área útil da baia (m²); tamanho do bebedouro (m), tamanho do comedouro (m); largura do corredor (m), largura do portão (m); altura das muretas (m); tipo de piso; número de animais por baia e área por animal (m²).

NP ^{*1}	Nº de baias	Largura da baia (m)	Comprimento da baia (m)	Área útil da baia (m ²)	Bebedouro (m)	Comedouro (m)	Largura do corredor (m)	Largura do portão (m)	Altura das muretas (m)	Tipo de piso	Nº de animais /baia	Área/animal (m ²)
1	2	4,20	2,00	8,40	0,60	0,6	0,98	0,65	1,08	Concreto	9	0,93
2	3	2,20	2,20	4,84	Chupeta	Pneu	1,50	0,50	1,20	Concreto	6	0,80
3	# ^{*2}	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
4	4	3,00	3,70	11,10	Chupeta	3,1	1,00	0,65	1,15	Concreto	13	0,85
5	2	3,00	2,75	8,25	Chupeta	Manilha	0,83	0,55	1,20	Concreto	14	0,58
6	2	1,94	1,80	3,50	0,5	0,5	----- ^{*3}	0,60	0,90	Concreto	5	0,70
7	3	3,00	4,00	12,00	Chupeta	2,0	1,00	0,65	0,80	Concreto	11	1,09
8	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
9	1	1,90	1,90	3,61	0,5	0,8	-----	0,60	0,90	Concreto	5	0,72
10	4	2,90	2,00	5,80	0,6	0,3	1,00	0,50	1,00	Concreto	10	0,58
11	2	3,00	2,50	7,50	Pneu	Pneu	-----	0,50	0,90	Terra batida	10	0,75
12	5	4,00	1,70	6,8	Chupeta	1,3	-----	0,70	1,20	Concreto	7	0,97
13	1	2,88	3,86	11,12	Chupeta	1,5	0,85	0,64	1,02	Concreto	17	0,65
14	2	1,50	3,00	4,50	0,50	0,7	0,80	0,66	1,25	Concreto	10	0,45
15	3	1,80	3,00	5,40	Chupeta	0,6	1,00	0,70	1,10	Concreto	7	0,77
16	5	3,90	2,90	11,30	2,90	2,3	1,00	0,60	1,00	Concreto	6	1,88
17	2	2,70	2,60	7,00		2,6	0,90	1,00	1,10	Concreto	5	1,40
18	1	3,00	2,00	6,00	Pneu	Pneu	0,77	0,73	1,10	Terra batida	6	1,00
19	1	3,90	2,00	7,80	Pneu	Pneu	-----	0,60	1,00	Terra batida	10	0,78
20	4	4,00	3,00	12,00	Chupeta	2,6	-----	0,70	1,00	Concreto	8	1,50

*1 NP: número identificador da propriedade, *2 #: criação em piquete SISCAL, *3 -----: inexistência de corredor.

**A****B**

Figura 7. Tipos de bebedouros utilizados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A**: Bebedouro tipo chupeta; **B**: Bebedouro tipo cocho e em alvenaria.

Ao avaliar o tipo de comedouros utilizados, observou-se que 65% das baias de creche utilizavam comedouros confeccionados em alvenaria com dimensões variadas, 20% utilizavam pneus de tratores cortados ao meio e 5,5% eram elaborados a partir de manilha (Figura 8).

**A****B**

Figura 8. Tipos de comedouros utilizados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A**: Comedouro em alvenaria; **B**: Comedouro confeccionado de pneu.

Dos comedouros confeccionados em alvenaria, 7,7% encontravam-se fora dos padrões mínimos sugeridos por Ferreira (2012), ou seja, um comprimento de 0,2 m para cada três animais.

Ao avaliar a largura do corredor de serviço com acesso às baias de creche foi verificada variação entre 0,77 a 1,50m e, em 66,7% deles, a largura existente era de 0,9 a 1,5 m. Avaliando a largura do portão das baias, foi observado variação entre 0,50 a 1,0 m, sendo que a maioria das suinoculturas (72,2%) apresentou largura inferior a 0,7 m, dificultando o manejo dos animais.

Ao avaliar a altura das muretas divisórias não foi observada variação entre as baias de maternidade e creche.

Observou-se que o número de animais presentes em cada baia variou de 5 a 17 animais, conseqüentemente, a área por animal variou de 0,45 a 1,88 m², sendo que a área média encontrada foi de 0,85 m². Para Oliveira et al. (1993), a superfície mínima da baia (m²), por leitão, deve ser próximo de 0,45 m² para piso totalmente compacto. Vale ressaltar que o piso existente em 83,3% das baias de creche era de concreto e 16,7% de terra batida, isto é, ambos totalmente compactos. Desse modo, pode-se inferir que as baias de creche possuíam dimensões adequadas em relação ao número de animais.

3.3.3. Índice zootécnico das unidades suínolas familiares do Distrito Federal

Os dados referentes ao índice zootécnico das unidades suínolas familiares encontram-se na Tabela 12.

Observou-se que a principal raça suína criada por agricultores, em nível familiar, no Distrito Federal, era Piau. Nas suinoculturas familiares, geralmente, eram utilizadas fêmeas da raça Piau com machos de raças diversas.

Em 80% das suinoculturas foi observada a presença de reprodutores da raça Piau. Entretanto, também foi constatada em menor quantidade a presença de outras raças suínas nacionais consorciadas ou não com a raça principal, como: Monteiro (10%), Bassé (10%), Casco-de-Burro (10%) e Nilo (10%). Segundo a Emater-DF (2012) essas raças nacionais também são conhecidas como “porcos caipiras”. Porém, vale ressaltar, que também foram identificados reprodutores das raças Duroc (15%) e Hampshire (5%) (Figuras 9 A a F).

Tabela 12. Dados do índice desempenho zootécnico de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo a raça dos reprodutores; tipos de monta; organização da produção, nº de partos/matriz/ano; nº de leitões nascidos vivos/parto; nº de leitões desmamados/leitegada e idade do desmame.

NP ^{*1}	Raça	Tipos de monta	Organização da produção	Nº de partos matriz/ano ^{*2}	Nº de leitões /parto	Leitões desm./leiteg. ^{*3}	Idade da desmama (dias)
1	Piau	Controlada	Contínuo	2	9	8	60
2	Piau/Javali	Controlada	Contínuo	2	8	6	40
3	Monteiro/Bassé	Dirigida	Escalonado	2	9	8	60
4	Duroc/Piau	Controlada	Contínuo	2	6	5	60
5	Piau	Controlada	Contínuo	2	8	7	40
6	Casco de Burro	Campo	Contínuo	2	8	7	60
7	Pietran/Piau	Campo	Contínuo	2	9	9	40
8	Pietran/Piau	Campo	Contínuo	2	9	9	60
9	Piau	---- ^{*4}	----	----	----	----	----
10	Piau/Nilo	Controlada	Contínuo	2	7	7	40
11	Duroc/Piau	Campo	Contínuo	2	7	7	40
12	Piau	Controlada	Contínuo	2	7	7	50
13	Hampshire / Piau	Controlada	Contínuo	2	8	8	50
14	Piau/Monteiro	Campo	Contínuo	2	6	5	60
15	Piau/Nilo	Controlada	Contínuo	2	9	7	75
16	Duroc/Piau / Bassé	Controlada	Contínuo	2	7	5	90
17	Casco de Burro	Campo	Contínuo	2	5	4	60
18	Piau	Campo	Contínuo	2	6	5	60
19	Piau	Campo	Contínuo	2	6	5	60
20	Híbridos comerciais	---	---	---	---	---	---

^{*1} NP: número identificador da propriedade, ^{*2} Nº de partos matriz/ano: número de leitões nascidos vivos por parto por matriz-ano, ^{*3} desm./leiteg: número de leitões desmamados por leitegada, ^{*4} #: criação em piquete SISCAL, ^{*5} ---: inexistência de reprodutores.

Avaliando o tipo de monta dos animais, verificou-se que 45% das unidades produtivas praticavam a monta controlada, 40% praticavam a monta a campo, enquanto que apenas 5% praticavam a monta dirigida. Segundo Ferreira (2012), a monta controlada é melhor quando comparada à monta a campo, pois há o controle da paternidade, além de não haver competição entre os machos, nem desgaste do reprodutor. O melhor tipo de monta é o dirigido, uma vez que haverá a previsão dos partos, além de permitir o controle da paternidade, evitar a endogamia e possibilitar o máximo aproveitamento do varão com máxima eficiência reprodutiva (FERREIRA, 2012).



A



B



C



D



E



F

Figura 9. Tipos de raças de suínos exploradas nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A:** Raça nacional Bassé; **B:** Raça nacional Casco de Burro; **C:** Raça nacional Piauí; **D:** Raça nacional Nilo; **E:** Raça estrangeira Hampshire e **F:** Raça estrangeira Duroc.

Foi verificado que apenas 5% dos suinocultores adotavam a organização de produção escalonada, enquanto que 95% dos produtores afirmaram

trabalhar com produção contínua. Porém, 20% desses produtores alegaram ter a intenção de adotar a organização de produção escalonada, o que é um fator positivo na suinocultura familiar. Essa intenção pode estar relacionada à possibilidade do aumento da oferta de leitões na época das festividades de final de ano. O principal fundamento do escalonamento da produção para uma criação de suínos é haver uniformidade ao longo do ano, do volume de produto a ser comercializado, sendo essa, talvez, a variável mais importante a ser considerada na definição do tipo de organização da produção, bem como na otimização do uso da mão-de-obra, das edificações e dos respectivos equipamentos necessários (FERREIRA, 2012).

Quanto ao número de partos por matriz por ano, 100% dos suinocultores declararam obter em média dois partos por matriz ao ano. Quanto ao número de leitões nascidos vivos por parto, segundo os dados declarados pelos suinocultores é em média de aproximadamente 7,4 leitões por parto.

De acordo com os dados, foi verificado que o número de leitões desmamados/leitegada variou entre 4 e 9 leitões, com uma média de 6,6 leitões, indicando uma taxa de mortalidade de 11,2%. De acordo com Amaral et al. (2006) todos esses valores são considerados críticos para híbridos comerciais, porém, ao estudar o sistema de produção de suínos da raça Alentejana, Ferreira (2008) encontrou resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa. Nesse sentido, pode-se inferir que, em se tratando de raças nacionais e seus mestiços descendentes de raças ibéricas, os valores encontrados nesta pesquisa estão dentro da faixa da normalidade sugerida.

A idade da desmama nas suinoculturas visitadas, variou de 40 a 90 dias, sendo que em 55% dessas suinoculturas a faixa de idade do desmame ocorreu entre 50 e 60 dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Fernandes et al. (2008), ao investigar a evolução da criação de suínos Alantejanos, quando observou que a faixa de idade do desmame era de 45 a 60 dias.

3.3.4. Manejo alimentar das unidades suinícolas familiares produtivas do Distrito Federal

Os dados contendo o manejo alimentar das unidades suinícolas familiares podem ser visualizados na Tabela 13.

Verificou-se que 10% dos produtores não produziam alimentos na sua propriedade, entretanto 95% das propriedades visitadas os produtores

utilizavam alimentos adquiridos fora da mesma. Esses resultados sugerem uma baixa sustentabilidade das propriedades.

Foi verificado que 30% das suinoculturas utilizavam somente ração como alimentação dos animais, 25% utilizavam somente os grãos, enquanto que 45% utilizavam um mix de ração e grãos. Porém 20% das suinoculturas complementavam a alimentação dos animais com a pastagem natural, apesar de 90% utilizarem também resíduos agrícolas. Ao serem perguntados sobre o uso de resíduos alimentares, isto é, lavagem, 70% dos suinocultores afirmaram que utilizavam e que essa era uma estratégia para a redução dos custos.

Ao caracterizar as pequenas criações de suínos no estado de São Paulo, Rached (2009) observou que, das 30 propriedades visitadas, 40% fornecia a lavagem como principal fonte de alimentação e os demais forneciam ração ou milho. O maior percentual encontrado no Distrito Federal pode ser devido a proximidade das suinoculturas com os centros urbanos, favorecendo uma maior disponibilidade desse tipo de insumo. O uso de alimentos alternativos poderá acarretar redução do custo da alimentação dos animais, porém, é fundamental que ao fazer uso desses alimentos, o produtor se preocupe com a qualidade. (FERREIRA, 2012). Segundo Waismann (2002), é possível reduzir os custos de produção do suíno em até 9,18% utilizando resíduos alimentares em substituição à ração comercial na alimentação dos animais.

Vale ressaltar que a condição nutricional das matrizes irá exercer influência direta na taxa de ovulação das fêmeas e essas se muito magras não terão condição físicas para sustentar uma gestação a termo. Em contrapartida, fêmeas muito gordas não apresentam boa eficiência reprodutiva (FERREIRA, 2012). Também para Amaral et al. (2006), a condição nutricional é importante e pode ser avaliada visualmente analisando a condição corporal através de um escore visual classificado em cinco categorias, variando de 1 a 5, onde: (1) muito magra, (2) magra, (3) normal, (4) gorda, (5) muito gorda. É recomendado manter as porcas antes do parto com escore visual entre 3 e 4, enquanto que no desmame é de 2 a 3.

Tabela 13. Dados sobre o manejo alimentar das unidades suínícolas de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suínícola, contendo produção de alimentos na propriedade; aquisição de alimentos fora da propriedade; utilização de ração; utilização de grãos; relação de ração/grãos; utilização de pasto natural, utilização de resíduos agrícolas e sub-produtos; utilização de resíduos alimentares e condição corporal das matrizes.

NP ^{*1}	Produção de alimentos na propriedade	Aquisição de alimentos	Utilização de ração	Utilização de grãos	Uso de ração/grãos	Utilização de pasto natural	Utilização de resíduos agrícolas e sub-produtos	Utilização de resíduos alimentares	Condição corporal das matrizes*	
									Boa	Ruim
1	X	X	X	X	X		X	X	X	
2	X	X	X				X	X		X
3	X	X	X	X	X	X	X		X	
4	X		X	X	X		X		X	
5	X	X	X	X	X		X			X
6	X	X	X	X	X		X		X	
7	X	X		X		X	X	X	X	
8		X	X	X	X			X		X
9	X	X	X				X	X	#	#
10	X	X	X				X	X	X	
11	X	X		X			X	X	X	
12	X	X	X				X		X	
13	X	X	X				X	X	X	
14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
15		X		X			X	X	X	
16	X	X	X	X	X		X		X	
17	X	X	X	X	X		X	X	X	
18	X	X		X		X	X	X		X
19	X	X		X				X		X
20	X	X	X				X	X	#	#

*1 NP: número identificador da propriedade, *2 #: inexistência de matriz.

Ao avaliar a condição corporal das matrizes foi observado que 30% das propriedades visitadas tinham matrizes com condição corporal ruim (Escore visual 1), caracterizando uma possível deficiência no manejo nutricional das mesmas (Figura 10).



Figura 10. Situação das condições corporais ruins, escore visual 1, observadas em matrizes das propriedades visitadas (A e B) no Distrito Federal.

3.3.5. Manejo sanitário das unidades suinícolas familiares do Distrito Federal

Os dados contendo o manejo sanitário das unidades suinícolas familiares podem ser visualizados na Tabela 14.

Somente 15% dos suinocultores declararam seguir algum plano sanitário de rotina, porém, 100% dos entrevistados declararam que eventualmente utilizavam algum plano sanitário.

Quanto à vacinação dos suínos, 35% dos agricultores efetuavam a vacinação dos animais contra algum tipo de enfermidade. Vale ressaltar a importância de vacinar os animais, uma vez que, de acordo com Ferreira (2012), o objetivo da vacinação na suinocultura é melhorar as condições de defesa dos animais contra agentes patogênicos aos quais estão expostos continuamente no ambiente em que são criados. Entretanto, o uso de antiparasitários com relativa frequência foi reportada por 75% dos suinocultores. Essa frequência de uso talvez seja devido ao fato das parasitoses provocarem perdas de difícil mensuração, como a mortalidade, a morbidade e suas consequências (LIGNON et al., 1998).

Tabela 14. Dados sobre o manejo sanitário de cada uma das vinte propriedades familiares visitadas no Distrito Federal, com produção suinícola, contendo o plano sanitário eventual; plano sanitário de rotina; vacinações; antiparasitários; isolamento; manejo dos resíduos, conservação e limpeza das instalações.

NP ^{*1}	Plano sanitário eventual	Plano sanitário rotina	Vacinações	Antiparasitários	Isolamento	Manejo de resíduos	Estado de conservação das instalações			Limpeza das instalações		
							Bom	Regular	Ruim	Boa ^{*5}	Regular ^{*6}	Ruim ^{*7}
1	X		X	X	Razoável	CD ^{*2}	X			X		
2	X	X	X	X	Razoável	EST ^{*3}			X			X
3	X			X	Bom	Comp. ^{*4}	X			X		
4	X		X	X	Bom	EST ^{*4}	X				X	
5	X		X	X	Razoável	EST			X			X
6	X			X	Razoável	EST			X		X	
7	X		X	X	Ruim	CD		X			X	
8	X				Razoável	EST			X			X
9	X				Razoável	EST			X		X	
10	X			X	Razoável	EST		X			X	
11	X				Razoável	EST			X			X
12	X				Razoável	EST		X				X
13	X	X	X	X	Razoável	EST	X			X		
14	X			X	Ruim	EST		X			X	
15	X			X	Bom	CD		X			X	
16	X			X	Bom	CD	X			X		
17	X			X	Bom	EST		X		X		
18	X			X	Ruim	EST			X			X
19	X				Ruim	EST			X			X
20	X	X	X	X	Bom	CD	X			X		

^{*1} NP: número identificador da propriedade, ^{*2} CD: caixa de decantação; ^{*3} EST: efluente sem tratamento; ^{*4} Comp.: compostagem; ^{*5} Boa: sem esterco visível nas baias; ^{*6} Regular: áreas das baias com algum esterco líquido visível; ^{*7} Ruim: grande quantidade de fezes visíveis dentro das baias.

Foi verificado que 30% das suinoculturas familiares apresentavam isolamento considerado bom, isto é, apresentavam cerca externa de isolamento, mas que precisavam de melhorias. Desses, 50% apresentaram isolamento considerado razoável, isto é, a cerca não atendia completamente a necessidade de isolamento e 20% apresentavam isolamento considerado ruim. A avaliação da qualidade dessas cercas seguiram os padrões recomendados por Amaral et al. (2006), o qual preconiza que a propriedade deve ser cercada com tela de alambrado que impeça a entrada de outras espécies de animais, de animais selvagens e de pessoas não autorizadas.

Os dejetos de suínos quando não manejados de forma adequada podem se tornar um grave problema ambiental, sendo de extrema importância o correto manejo dos resíduos, seja em uma propriedade familiar ou industrial.

Foi verificado que 30% das suinoculturas manejavam adequadamente os resíduos, sendo que 25% destinavam os efluentes numa caixa de decantação para posterior uso do material na agricultura e 5% se utilizavam de compostagem, porém 70% desprezava o efluente diretamente no solo sem nenhum tipo de tratamento (Figura 11).

Em um estudo com o objetivo de detectar a circulação e eliminação de rotavírus nas criações de suínos de baixa tecnificação, a partir de materiais fecais de leitões com diarreia e efluentes, no estado de São Paulo, Nishida (2009) observou que, num universo de 16 propriedades visitadas, 43,75% destinavam os efluentes numa caixa de decantação para posterior uso do material na agricultura; 12,50% se utilizavam de compostagem ou biodigestor e 43,75% desprezava o efluente diretamente em solo ou lançava-os sem tratamento em corpo d'água. Esse elevado percentual de efluente desprezado sem tratamento, tanto no Distrito Federal como os relatados em outros estudos, indica a necessidade de desenvolvimento e difusão de métodos de tratamentos de resíduos de menor custo adequados a pequenas criações tais como, biodigestores, compostagem e/ou criação em cama sobreposta.

**A****B****C****D**

Figura 11: Tipos de manejo de resíduos suinícolas utilizados nas propriedades familiares do Distrito Federal, onde: **A**: Manejo de resíduos adequado, utilizando caixa de decantação; **B**: Manejo de resíduos adequado, utilizando compostagem; **C**: Manejo de resíduos inadequado, depositado diretamente no solo; **D**: Manejo de resíduos inadequado, depositado diretamente no solo.

A manutenção de um bom estado de conservação das instalações é importante, pois facilita a higienização das mesmas, favorecendo um manejo seguro, e a manutenção da saúde do rebanho. Segundo Pandorfi (2005), os pisos muito ásperos ou muito lisos, com buracos, irregulares com poças de água ou úmidos favorecem o surgimento de lesões de cascos, que de acordo com Schenck et al. (2008) é uma das principais causas de descarte precoce de reprodutores e matrizes suínas.

Ao analisar o estado de conservação das instalações foi observado que 30% das suinoculturas apresentavam um nível considerado bom, que é caracterizado por instalações com pouco desgaste e totalmente utilizável. Também foi verificado que 35% apresentavam um nível considerado regular,

caracterizado por instalações desgastadas, mas ainda utilizável e 40% apresentavam um nível considerado ruim, caracterizado por instalações desgastadas e com problemas estruturais.

Ao avaliar o nível de limpeza das instalações foi observado que 30% das suinoculturas apresentavam um nível considerado bom, que é caracterizado por ausência de esterco líquido visível nas baias, com adequado manejo dos dejetos gerados pela atividade suinícola. Também foi verificado que 35% apresentavam um nível considerado regular, caracterizado por áreas das baias com algum esterco líquido visível e 35% apresentavam um nível considerado ruim, caracterizado por uma grande quantidade de fezes presente nas baias.

Esse é um índice importante para ser avaliado no manejo sanitário, uma vez que de acordo com Sobestiansky et al. (1998) a limpeza das instalações visa fundamentalmente a redução da carga de contaminação microbiana, minimizando o contato dos animais com o excesso de matéria orgânica a qual potencialmente aumenta o risco da veiculação de agentes patogênicos aos animais. De acordo com Alberton et al. (2011), a contaminação dos ambientes de criação por material fecal eleva a predisposição a infecções do trato gênito-urinário em matrizes suínas, tais infecções provocam perdas econômicas significativas, principalmente por falhas reprodutivas e redução da vida útil da matriz. Em um estudo com o objetivo de verificar a prevalência de parasitas gastrintestinais em suínos de raça/tipo naturalizados de criatórios familiares do Distrito Federal, Aguiar (2009) observou que, num universo de 38 propriedades visitadas, a maioria das criações apresentava precárias condições de manejo higiênico-sanitário, sendo que foi identificada a presença de endoparasitas em 96,14% das amostras analisadas.

4. CONCLUSÕES

Os resultados desse estudo permitiram traçar o perfil dos suinocultores familiares do Distrito Federal, conhecer a rotina e identificar os principais problemas presentes em suas propriedades familiares. Também foi possível elencar algumas situações que poderão, em um futuro próximo, favorecer um melhor conhecimento sobre as condições de funcionamento dessas propriedades, como:

- a exploração suinícola para 70% dos agricultores familiares do DF apresentou importância terciária na renda familiar e apenas para 5% essa atividade era a principal fonte da renda familiar;

- o ciclo de produção de leitões em sistema de confinamento foi a principal atividade, com 25 a 75 unidades de suínos e plantel máximo de 10 matrizes;

- a tipologia construtiva prevalente era inadequada, com pé-direito baixo, beirais pequenos, muretas altas, corredores e portões estreitos, sendo o principal tipo de instalação utilizado os galpões multiuso com telhados de fibrocimento;

- o desempenho zootécnico dos animais, apesar de baixo em relação aos híbridos comerciais, foi compatível com o das raças ibéricas;

- o manejo alimentar e sanitário foram deficientes apesar de 95% dos produtores terem adquiridos alimentos fora de suas propriedades com áreas médias de até 20 hectares, além de ocorrência de elevado percentual de efluente desprezado sem tratamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P. C. **Aspectos epidemiológicos das parasitoses gastrintestinais de suínos naturalizados de criações familiares do Distrito Federal.** 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Saúde animal – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2009.

ALBERTON, G. C.; MAZUTTI, K; DONIN, D. Atualização sobre cistites e corrimento vulvares em matrizes suínas. **Anais... Porto Alegre: VI SINSUI– Simpósio Internacional de Suinocultura**, p. 207-216, 2011.

AMARAL, A. L.; SILVEIRA, R. S.; PAIVA, D. J. M. M.; KLEIN, C. S.; PAIVA, D. P; MARTINS, F; KICH, J. D.; ZANELLA, J. R. C.; FÁVERO, J. A.; LUDKE, J. V.; BORDIN, L. C.; MIELE, M.; HIGARASHI, M. A.; MORÉS, N.; DALLA COSTA, O. A.; O. A.; OLIVEIRA, P. A. V.; BERTOL, T. M.; SILVA, S.S. **Boas práticas na produção de suínos.** Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC: Embrapa Suínos e Aves, Circular técnica nº 50, 2006. 60 p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal.** 2ª ed. Viçosa: UFV, 2010. 269 p.

BUENO, C. F. H. Instalações para gado de leite-Estábulo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, nº 135/136, p. 15-33, 1986.

CASTRO, S. T. R., ALBUQUERQUE, M. S. M., GERMANO, J. L. Census of Brazilian naturalized swine breeds. **Archivos de Zootecnia**, v.51, n.193-194, p. 235-239, 2002.

DALLA COSTA, O. A.; DIESEL, R; LOPES, E. J. C.; NUNES, R. C.; HOLDEFFER, C; COLOMBO, S. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL.** Concórdia- SC: Embrapa Suínos e Aves. 2002, 68p. (Embrapa Suínos e Aves. BIPERS 13).

DALLA COSTA, O. A.; OLIVEIRA, P. A. V.; HOLDEFFER, C.; LOPES, E. J. C ; SANGOI, V. **Sistema alternativo de criação de suínos em cama sobreposta para agricultura familiar.** Concórdia- SC: Embrapa Suínos e Aves. 2006 (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado técnico - 419).

DANHOLT, L.; MOUSTSEN, V, A.;. NIELSEN, M. B. F.; KRISTENSEN, A. R. ROLLING Behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. **Livestock Science** (2011), doi:10.1016/j.livsci.2011.05.005

EMATER-DF- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Programas prioritários 2012.** Brasília: EMATER-DF, 2011. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/menu-de-teste/programas-prioritarios/programa-do-leite.html>. Acesso em 13 de novembro de 2012.

EMATER-DF- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Relatório anual de atividades 2011.** Brasília: EMATER-DF, 2011. Disponível em: http://www.emater.df.gov.br/images/pdfs/relatorio_anual_de_atividades_2011.pdf. Acesso em 25 de novembro de 2012.

FATMA. **Instrução Normativa IN-11. Portaria Intersectorial nº01/04, de 24.03.2004.** Florianópolis: FATMA, 2004

FÁVERO, J. A.; FIGUEIREDO, E. A. P. Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil. **Revista CERES**, v. 54, p. 420-427, 2009.

FÁVERO, J. A.; KUNZ, A.; GIROTTO, A. F.; MONTICELLI, C. J.; KICH, J. D.; JLUDKE, J. V.; MORÉS, N.; ABREU, P. G.; SILVEIRA, R. S.; AMARAL, A. L.; BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L.; PAIVA, D. J. M. M.; HIGARASHI, M. A.; SEGANFREDO, M. A.; MELO, S. A. **Sistema de Produção de Suínos.** Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/planejamento.html>>. Acesso em 20 de abr. 2011.

FERNANDES, L. S.; FREITAS, A. B.; D'ABREU, M. C. Evolução dos sistemas de produção de porco Alentejano e seus efeitos do aumento de preço dos alimentos compostos na viabilidade econômica da atividade. **Revista de Suinocultura**, n. 78, p. 54-63, 2008.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura: manual prático de criação** 1ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2012. 443 p.

FERREIRA, T. M. L. **Produção de Suínos de raça Alentejana em sistema intensivo até ao final da pré-engorda.** 2008. 59 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

FURTADO, D. A.; TINOCO, I. F. F.; NASCIMENTO, J. W. B.; LEAL, A. F.; AZEVEDO, M. A. Caracterização das Instalações Avícolas na Messorregião do Agreste Paraibano. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 25, n. 3, p. 831-840, 2005.

GARCIA, S. K. **Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado de Minas Gerais – viabilidade técnica e econômica.** 2001. 122 f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

GERMANO, J. L. **Como criar suínos nacionais (Porcos tipo caipira).** Coleção EMATER n. 12, Brasília, DF, 2002; 28 p.

GOMES, G. S. **Sistema de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre.** 2011. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa pecuária municipal.** Brasília: IBGE, 2011. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf. Acesso em 03 de janeiro de 2013

LIMA, A. J. P. de; BASSO, M.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C.; MÜLLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores.** 3ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2005. v. 1. 222 p.

LIGNON, G. B.; I.; PAIVA, D. P.; SOBESTIANSKY, J.; SOUZA, A. P. Controle de Endoparasitos. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.;

SESTI, L. A. C. **Suinocultura Intensiva**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1998, capítulo 14, p.275-281.

MIELE, M.; MACHADO, J. S. Panorama da carne suína brasileira. **Agroanalysis** (FGV), v. 30, p. 36-42, 2010.

NISHIDA, M. K. **Rotavirose em suínos: Implicação dos efluentes da criação no ambiente**. 2009. 81 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio), Instituto Biológico, São Paulo, SP. 2009.

OLIVEIRA, P. A. V.; SILVA, A. P.; PERDOMO, C. C. **Aspectos construtivos na produção de suínos visando os aspectos ambientais de manejo dos dejetos**. In: SEGANFREDO, M. A. (Org.). Gestão ambiental da suinocultura. 1 ed. Concórdia SC: Embrapa Suínos e Aves, 2007, v. 1, p. 179-215.

OLIVEIRA, P. A. V. de.; LIMA, G. J. M. M. de.; FÁVERO, J. A.; BRITO, J. R. F. **Suinocultura: noções básicas**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1993. 37p. (EMBRAPA-CNPISA. Documentos,31).

OLIVEIRA, P. A. V. de.; SILVA, A. P. **As edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo de dejetos na suinocultura**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 2006. 40 p. (EMBRAPA-CNPISA. Documentos, 113).

PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: Suinocultura de Precisão**. 2005.119f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba, SP. 2005.

PAULA, M. O.; CAETANO, S. P., MOREIRA, G. R.; AMORIM, M. M., DURAN, M. C. Identificação da tipologia construtiva de galpões avícolas no estado do Espírito Santo. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 641-653, 2012.

PEREIRA, M.F. **Construções rurais**. São Paulo: Nobel, 1986. 330 p.

RACHED, R. Z. **Caracterização de pequenas criações de suínos no Estado de São Paulo**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio), Instituto Biológico, São Paulo, SP. 2009.

SARTOR, V.; SOUZA, C. F.; TINOCO, I. F. F. **Informações básicas para projetos de construções rurais: instalações para suínos**. Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa/MG, 2004. Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/suinos.pdf>. Acesso em 27 de dezembro de 2012

SCHENCK, E. L.; MCMUNN, K. A.; ROSENSTEIN, D. S.; STROSHINE, R. L.; NIELSEN, B. D.; RICHERT, B. T.; MARCHANT, J. N.; LAY jr, D.C. Exercising stall-housed gestating gilts: Effects on lameness, the musculo-skeletal system, production, and behavior. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 11, p. 3166-3180, 2008.

SEE-DF. Secretaria de Educação do Distrito Federal. **Alimentação escolar vem recheada de novidades no ano letivo**. ASCOM, 07 de fevereiro de 2013. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/?p=10186>. Acesso em 01 de março de 2013.

SEVERO, J. C. A. **Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de produção suinícola**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C.; BARCELLOS, D. E. S. N.; LOPEZ, A. C. Limpeza e Desinfecção. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura Intensiva**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998, capítulo 6, p.110-134.

TINOCO, I. F. F. Ambiência da produção de aves de corte. In: SILVA, I. J. O. **Ambiência na Produção de Aves em Clima Tropical**. Piracicaba: FUNEP, v. 2, p. 1-74, 2001.

UNIÃO EUROPEIA (UE). Directiva 2008/120/CE de 18.12.2008 - do Conselho que estabelece as: **Normas Mínimas de proteção dos suínos confinados para efeitos de criação e engorda**. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 47 de 18 de dez 2008. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PDF>. Acesso em 15 de janeiro de 2013.

WAISMANN, M. **Estudo de viabilidade econômica do reaproveitamento de resíduos orgânicos via suinocultura**. 2002. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2002.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DO GRAU DE SUSTENTABILIDADE DAS SUINOCULTURAS FAMILIARES PRESENTES NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO

No Brasil, o modelo produtivo de granjas de suínos é heterogêneo, com processos diversificados de produção que adotam diferentes estruturas, tipos e sistemas de produção, os quais utilizam vários modelos construtivos, com diferentes possibilidades de adaptações, tornando a suinocultura uma atividade complexa e desafiadora do ponto de vista da sustentabilidade. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal, utilizando os indicadores que contemplam, de forma contextualizada, as quatro dimensões da sustentabilidade (social, econômica, político-institucional e ambiental) das suinoculturas. Foram feitas análises dos índices individuais de sustentabilidade (IW), índice de sustentabilidade (IS), grau de sustentabilidade das propriedades e avaliação do ambiente de criação. Os resultados permitiram conhecer o grau de sustentabilidade das propriedades familiares suinícolas e as dificuldades dos suinocultores, indicando os índices individuais de sustentabilidade das dimensões social, ambiental, político institucional e econômica com as seguintes amplitudes: IW_{social} de 0,333 a 0,916; $IW_{ambiental}$ de 0,250 a 0,916; $IW_{político-institucional}$ de 0,333 a 0,750; $IW_{econômica}$ de 0,166 a 0,750. O grau de sustentabilidade das propriedades variou de ruim a excelente, sendo que as dimensões ambiental e econômica promoveram maiores influencias negativas. Apenas 20% apresentaram grau de sustentabilidade bom e 5% excelente. Pode-se inferir que, de maneira geral, a atividade suinícola não se configurou como uma atividade sustentável de geração de renda para os agentes da cadeia produtiva, uma vez que atende parcialmente ao pressuposto de que uma atividade para ser considerada sustentável tem que apresentar um equilíbrio entre as várias dimensões da sustentabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Dimensões de sustentabilidade da suinocultura, Agricultura familiar

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, verifica-se que o modelo produtivo de granjas de suínos é heterogêneo. Existem processos diversificados de produção que adotam diferentes estruturas, tipos e sistemas de produção, utilizando-se de uma diversidade de modelos construtivos. Esses por sua vez, apresentam possibilidades de passarem por diferentes adaptações, tornando a suinocultura uma atividade complexa e desafiadora do ponto de vista de aspectos da sustentabilidade.

Segundo Gomes (2004), sustentabilidade significa a possibilidade de obter continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em um dado ecossistema.

De acordo com Spies (2009), um produto já não é mais visto apenas por sua natureza e, ou forma física, mas também pela função que desempenha e os impactos gerados no âmbito econômico, social e ambiental. Essa conscientização crescente e a conseqüente demanda por “produtos limpos” ou “ambientalmente corretos” têm sido impulsionadas em grande parte pela necessidade de assegurar a sustentabilidade dos processos produtivos, e principalmente a saúde do planeta como um todo. Acredita-se que para o setor suinícola essa definição não seja diferente, uma vez que, segundo Takitane (2001), para alcançar o desenvolvimento sustentável na suinocultura, este deve ser visualizado como um processo no qual as inter-relações do meio ambiente, do desenvolvimento econômico, da tecnologia, dos fatores políticos e sociais, atuam como peças-chaves para compor o sistema da produção de suínos.

Considerando que o sistema de produção é a combinação de cultivos e criações os quais o produtor utiliza para atingir os seus objetivos e, que de acordo com Sá et al. (2008), não há sistema de produção de uma determinada espécie animal, mas sim, a produção dessa espécie nos mais diferentes sistemas. Porém, para a atividade suinícola fazer parte de um sistema também é necessário a existência de animais, água, alimentos, instalações, além dos manejos praticados pelo homem, como o manejo reprodutivo, nutricional e sanitário. A existência desses eventos irá compor um conjunto de processos que devem se inter-relacionar com vistas a atingir a harmonia no objetivo de criar suínos (MIOR, 2007).

De acordo com Ferreira e Silva (2010), em se tratando de agricultura familiar o sistema de produção de suínos deve ser focado nas questões econômicas e sociais, uma vez que a referida atividade é apenas mais uma dentro do sistema de produção da propriedade. Acredita-se que em sistemas de agricultura familiar, devem-se priorizar os sistemas de produção que requerem baixo custo de investimento. Entretanto, a avaliação de um sistema de produção de suínos apenas por um critério de produtividade ou mesmo lucratividade, pode levar a equívocos, uma vez que, além de eficiente economicamente, deve ser ambientalmente favorável, eticamente defensável, socialmente aceitável, e relevante para os objetivos, necessidades e recursos das comunidades para os quais foi planejado (MACHADO FILHO et al., 2001).

Assim sendo, o desenvolvimento sustentável deve ser baseado em quatro dimensões principais, que são elas: a dimensão ambiental, a dimensão econômica, a dimensão social e a dimensão institucional, sendo que cada dimensão por sua vez é avaliada por vários indicadores de sustentabilidade (RABELO e LIMA, 2007).

Logo, pode-se inferir que os indicadores de sustentabilidade são importantes instrumentos de avaliação da sustentabilidade, quer de forma isolada, quer combinado e condensado em formato de índices, quer ainda utilizados de forma estruturada, por meio dos modelos de avaliação de sustentabilidade (COSTA, 2010).

Vale ressaltar que um indicador de sustentabilidade constitui um instrumento que permite, a partir da sua interpretação, definir a condição de um sistema como sustentável ou não. Este indicador é apenas uma medida, cuja avaliação evidencia se o limite, estabelecido de acordo com os valores e objetivos que regem uma determinada realidade, foi ultrapassado ou respeitado (MARZAL, 1999). Embora existam sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade não se pode adotá-los sem que os mesmos estejam contextualizados na análise a ser realizada (RABELO e LIMA, 2007).

Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar o grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal utilizando os indicadores que contemplam, de forma contextualizada, as quatro dimensões da sustentabilidade (social, ambiental, político-institucional econômica,) das suinoculturas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Distrito Federal, localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, no período de abril de 2012 a março de 2013. Inicialmente, foram definidas as regiões do DF que participariam da pesquisa, seguido-se a da definição das propriedades que seriam pesquisadas.

2.1. Definição das regiões de pesquisa

A definição das regiões de pesquisa foi realizada de acordo com a metodologia descrita no Capítulo 1, item 2.1.

2.2. Definição das propriedades rurais

O processo de definição das propriedades participantes nesta pesquisa foi realizado conforme descrito no Capítulo 1, item 2.2.

2.3. Avaliação da sustentabilidade das propriedades

A avaliação da sustentabilidade das propriedades suinícolas familiares do Distrito Federal foi obtida a partir do cálculo dos seguintes índices: a) índice individual de sustentabilidade (I_w) das dimensões social, econômica, ambiental e institucional sugeridos por Sá et al. (2012), Costa (2010), e Rabelo e Lima (2007); b) índice de sustentabilidade (IS).

2.3.1. Índices Individuais de Sustentabilidade (I_w)

Dos resultados individuais de sustentabilidade foi possível realizar inferências para cada dimensão considerada nesta pesquisa (social, ambiental, politico-institucional e econômica), (RABELO e LIMA, 2007; MAGALHÃES, 2011). O cálculo do índice individual de sustentabilidade foi obtido a partir da equação 1.

$$I_w = \frac{1}{n} \sum \left[\frac{\sum_{j=1}^m E_{ij}}{\sum_{j=1}^m E_{\max j}} \right] \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

I_w = Índices individuais que compõem o índice de sustentabilidade social, ambiental, politico-institucional e econômica;

E_{ij} = Escore do *i*-ésimo indicador de I_w obtido do *j*-ésimo questionário;

$E_{\max i}$ = Escore máximo do *i*-ésimo indicador de I_w obtido do *j*-ésimo questionário;

$i = 1, \dots, m$, número de indicadores;

$j = 1, \dots, m$, número de questionários aplicados;

$w = 1, \dots, 5$, número de índices que compõem o índice de sustentabilidade.

O instrumento de pesquisa para o diagnóstico de sustentabilidade das suinoculturas (Anexo 1) foi elaborado com perguntas objetivas cujas respostas predeterminadas receberam pontuação de 0 a 4, em que:

0= não satisfaz nenhum dos parâmetros avaliados para o indicador em questão,

1= satisfaz um dos parâmetros avaliados para o indicador em questão,

2= satisfaz dois dos parâmetros avaliados para o indicador em questão,

3= satisfaz três dos parâmetros avaliados para o indicador em questão,

4= satisfaz todos os parâmetros avaliados para o indicador em questão.

O cálculo do Índice Individual de Sustentabilidade (I_w) foi feito somando-se a pontuação obtida por cada respondente, por instrumento de pesquisa, dividido pelo número máximo de pontos que se poderia obter.

A análise dos dados foi descritiva e foi considerado que, quanto mais próximo de 1, o valor do índice (I_w) melhor seria o desempenho da dimensão avaliada, ou seja, maior a sustentabilidade das atividades desenvolvidas pelas suinoculturas familiares do Distrito Federal.

Vale ressaltar que o indicador deveria estar dentro do intervalo $0 < I_w < 1$. Além disso, é interessante lembrar que para essa metodologia, o valor do índice I_w nunca atingiria zero, pois a partir do momento em que o agricultor explorasse a atividade, já haveria o acúmulo de pontos.

2.3.2. Cálculo do Índice de Sustentabilidade (IS)

O cálculo do índice de sustentabilidade foi obtido a partir da equação 2, cujo resultado permitiu encontrar o índice de sustentabilidade no qual a propriedade estava inserida (RABELO e LIMA, 2007; MAGALHÃES, 2011).

Os índices utilizados para calcular o Índice de Sustentabilidade (IS) foram os índices individuais de sustentabilidade, calculados a partir dos

indicadores das dimensões: social, ambiental, político-institucional e econômica. Foi atribuído peso igual para cada dimensão analisada.

$$IS = 1/k \sum_{w=1}^k I_w \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

IS = Índice de sustentabilidade;

w = valor do *w*-ésimo indicador; $w = 1, \dots, k$.

Para se obter o valor de IS foi feita a média aritmética dos quatro índices individuais de sustentabilidade citados. Assim, quanto mais próximo de 1 maior seria o indicador de sustentabilidade da suinocultura pesquisada. O indicador deveria estar dentro do intervalo: $0 < IS < 1$.

2.4. Determinação do grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal

O grau de sustentabilidade da atividade suinícola atual foi determinado a partir do índice de sustentabilidade da propriedade (IS), de acordo com o proposto por Rabelo e Lima (2007). Esse índice de sustentabilidade estava dividido em 5 graus distintos, dependendo do intervalo em que se encontrava (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de Grau de Sustentabilidade de acordo com os intervalos de valores do índice de sustentabilidade.

Grau de Sustentabilidade	Intervalo do Valor de IS
Sustentabilidade excelente	$0,800 \leq IS \leq 1$
Sustentabilidade boa	$0,650 \leq IS \leq 0,799$
Sustentabilidade média	$0,500 \leq IS \leq 0,649$
Sustentabilidade ruim	$0,300 \leq IS \leq 0,499$
Sustentabilidade crítica	$0,000 \leq IS \leq 0,299$

Fonte: Rabelo e Lima (2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação da sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal

3.1.1. Índices Individuais de Sustentabilidade (I_w)

Foram realizados cálculos dos índices individuais de sustentabilidade para cada dimensão (social, ambiental, política institucional e econômica).

3.1.1.1. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Social ($I_{wsocial}$)

Para a dimensão social foram selecionados os indicadores de moradia por condição de saneamento e luz; anos de estudo formal e condição do produtor quanto ao uso e posse da terra.

Os dados sobre o índice individual de sustentabilidade, para a dimensão social das 20 propriedades rurais familiares pesquisadas no Distrito Federal podem ser visualizados na Figura 1.

Foi observado que para a dimensão de $I_{wsocial}$ apenas 10% das propriedades obtiveram valores acima de 0,800, indicando melhor sustentabilidade. Verificou-se também que as propriedades com melhores $I_{wsocial}$ estão localizados em regiões que apresentam condições razoáveis de saneamento, escolaridade média e nas quais os entrevistados declararam-se proprietários da terra.

Em contrapartida, foi observado que os menores $I_{wsocial}$, entre as propriedades pesquisadas, se encontram no intervalo de 0,300-0,499. Todos os agricultores pesquisados, que se encontram nessa faixa, possuem similaridades quanto ao acesso a luz elétrica na propriedade, escolaridade média acima de 8 anos e não são os donos da terra. Entretanto, vale ressaltar que apesar de existir luz elétrica nessas propriedades, é inexistente o acesso aos demais serviços públicos como a água tratada, o saneamento e o recolhimento do lixo.

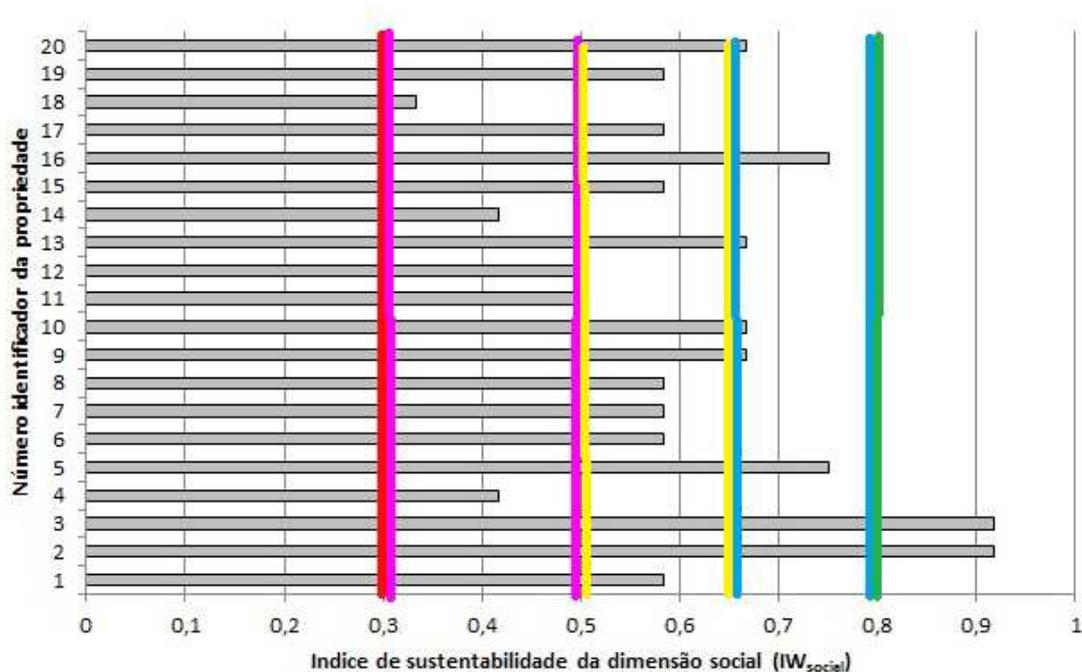


Figura 1. Índice de sustentabilidade da dimensão social ($I_{wsocial}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra **I** indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra **II** indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra **III** indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra **IV** indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra **V** indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).

É interessante destacar que independente de se ter alcançado os maiores ou menores índices na dimensão social ($I_{wsocial}$), foi observado que o indicador moradia por condição de saneamento e luz foi o que obteve o menor índice de conformidade, indicando a necessidade de existir políticas públicas que atendam esses produtores e suas famílias.

Dados do IBGE (2011) sobre esgotamento sanitário do Brasil, realizado em 2009, apontavam que apenas 25% da população rural, naquele ano, possuía esgoto tratado, e a região Centro-Oeste foi a que apresentou o menor percentual de esgoto tratado no país, correspondendo a 9%. De acordo com Esrey (1991) e Costa e Guilhoto (2012) há uma relação direta entre o aumento de esgoto tratado e a redução de mortes por doenças diarreicas, justificando desse modo o investimento público nessa área.

Nesse sentido, pode-se inferir que apesar das propriedades rurais estarem localizadas próximas a capital do país, ainda se faz necessários

investimentos em saneamento, por parte dos órgãos governamentais, com vistas a melhoria da qualidade de vida da população rural.

3.1.1.2. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Ambiental (I_{wamb})

Para a dimensão ambiental foram selecionados os indicadores de: contaminação ambiental e desmatamento na propriedade; diversidade (número de atividades desenvolvidas na propriedade) e bem-estar animal, descritos no instrumento de pesquisa para o diagnóstico de sustentabilidades das propriedades estudadas (Anexo 1).

Os dados sobre o índice individual de sustentabilidade, para a dimensão ambiental de cada uma das 20 propriedades rurais familiares pesquisadas no Distrito Federal podem ser visualizados na Figura 2.

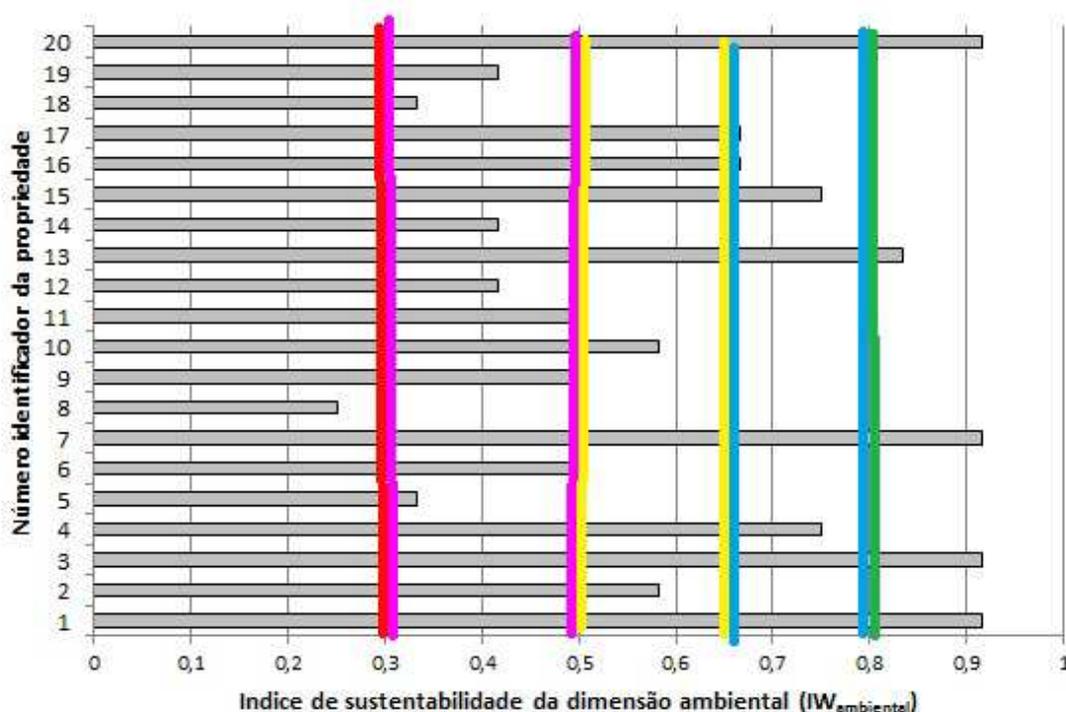


Figura 2. Índice de sustentabilidade da dimensão ambiental (I_{wamb}) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra **I** indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra **II** indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra **III** indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra **IV** indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra **V** indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).

Os maiores índices individuais de sustentabilidade para a dimensão ambiental entre as propriedades pesquisadas encontravam-se no intervalo de

0,801-1,00, correspondendo a 20% do total pesquisado. É interessante ressaltar que os agricultores apresentavam maior preocupação com o meio ambiente, ou seja, no desempenho de suas atividades agrícolas estavam preocupados com a preservação dos recursos naturais da mesma. Eles procuravam diversificar as atividades desenvolvidas na propriedade e forneciam aos animais de criação condições ambientais que visavam satisfazer o bem-estar animal.

Para Veiga (2001), a maior diversidade de cultivos na agricultura familiar se deve à busca de diferentes rendas distribuídas ao longo do ano, a busca do autoconsumo alimentar, a redução de riscos e a busca de uma menor dependência de insumos externos. A diversidade de cultivos é possível em função de o agricultor familiar ser ao mesmo tempo empreendedor e trabalhador, ou seja, o trabalho e a gestão estão juntos na unidade familiar.

Por outro lado, vale destacar que o $I_{wambiental}$ mais baixo, no valor de 0,250, foi alcançado por apenas uma das propriedades pesquisadas (5%), a qual está localizada em um assentamento de reforma agrária. Nesse assentamento, as condições de infraestrutura eram precárias e a falta de água tanto em quantidade como em qualidade apresentava-se como o principal problema que, por sua vez acarretava em baixo desempenho do produtor quanto à preservação ambiental. Apesar de a água ser considerada um dos maiores entraves ao aumento de produção animal, devido a problemas de distribuição e uso da água de qualidade, uma vez que o uso da água na produção animal concorre diretamente com o uso humano (LIMA e PIOCZCOVSKI, 2010), foi verificada a conscientização do produtor para essa problemática ambiental.

Nesse sentido, pode-se inferir que a ocorrência da falta de infraestrutura nas propriedades, envolvendo a disponibilidade de água impossibilitava a diversificação das atividades e a implementação de práticas que melhorassem as condições de vida dos agricultores e de bem-estar animal, indicando mais uma vez a importância da inserção de políticas públicas de qualidade nesse setor.

3.1.1.3. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Política Institucional ($I_{wpolítica\ institucional}$)

Para a dimensão político institucional foram selecionados os indicadores de: participação popular; acesso a assistência técnica e financiamentos; e o acesso a infraestrutura pública.

Os dados sobre o índice individual de sustentabilidade, para a dimensão político institucional, de cada uma das 20 propriedades rurais familiares pesquisadas no Distrito Federal podem ser visualizados na Figura 3.

Observa-se que, para a dimensão político institucional, nenhuma das propriedades pesquisadas alcançou sustentabilidade excelente, isto é, faixa acima de 0,801.

Também foi observado que os maiores $I_{\text{wpolítico institucional}}$, entre as propriedades pesquisadas, encontravam-se no intervalo de 0,650-0800, correspondendo a 15% do total pesquisado, indicando boa sustentabilidade, enquanto que 65% encontravam-se no intervalo de 0,301-0,500, indicando sustentabilidade ruim.

Apesar de Fernandes et al. (2011) afirmar que a participação popular ocupar um papel central na descentralização efetiva de poder, na fiscalização estatal, na garantia de que os interesses da coletividade norteiam o processo decisório e no feedback do desempenho da gestão pública, é interessante ressaltar que 75% dos produtores participavam de no máximo um tipo de entidade coletiva (dados não mostrados).

Foi observado que apesar de terem acesso à assistência técnica pública, os produtores não têm acesso aos financiamentos. Essa facilidade em obter assistência técnica pode estar relacionada à efetiva atuação da Emater-DF junto aos produtores familiares. Entretanto, essa atuação da assistência técnica já foi diferente, conforme verificado no trabalho de Salgado et al. (2003) que, ao elaborarem o perfil técnico e gerencial da suinocultura do Vale do Piranga (Zona da Mata de Minas Gerais), constataram que 37% dos suinocultores pesquisados recebiam alguma assistência técnica no máximo mensal e, 27% não recebiam assistência alguma. Porém, em algumas regiões esse cenário ainda é o mesmo, conforme foi observado por Rabelo et al. (2011), em que os participantes da pesquisa relataram como os principais fatores desestimulantes da atividade leiteira: ausência de profissionais para prestarem assistência técnica, políticas governamentais de incentivo, baixo

preço do leite, alto custo de insumos e medicamentos veterinários e, diversas enfermidades que normalmente acometem o rebanho bovino.

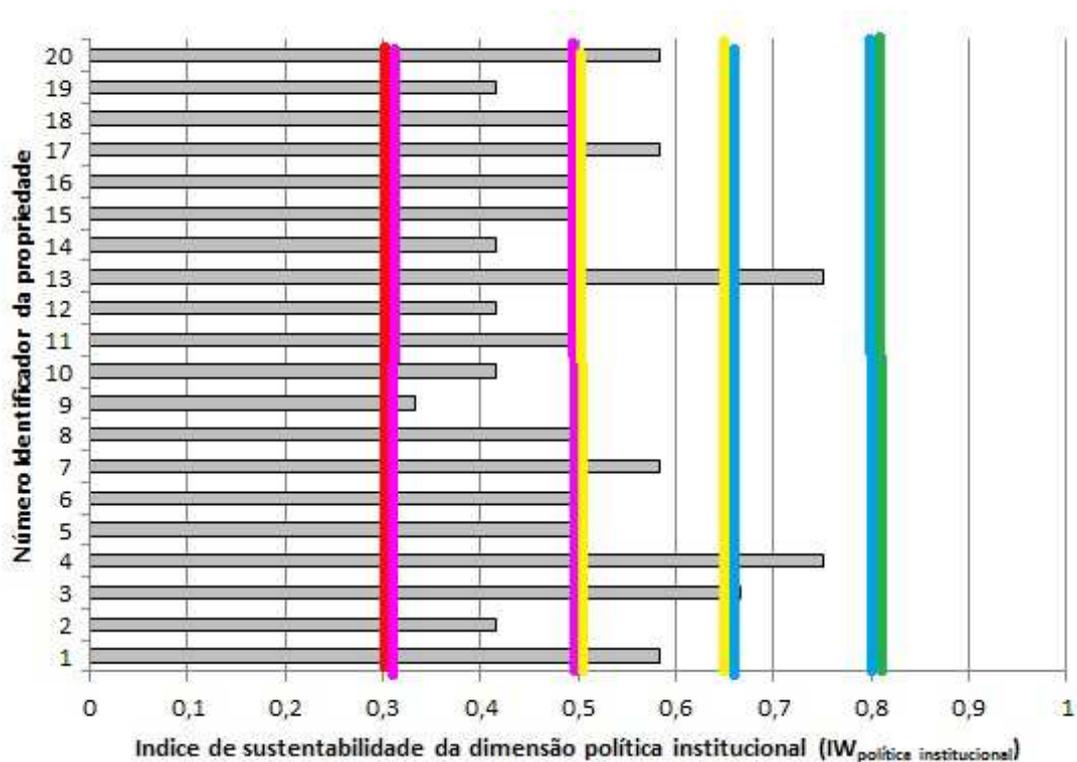


Figura 3. Índice de sustentabilidade da dimensão política institucional ($I_{wpolítica\ institucional}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal onde: dentro da faixa com barra **|** indica final da faixa de sustentabilidade, crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra **|** indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).

Também foi observado que 100% dos produtores declararam ter acesso aos serviços de infraestrutura como escolas públicas, postos de saúde.

Assim sendo, pode-se inferir que a $I_{wpolítico\ institucional}$, teve seu dimensionamento influenciado negativamente pelo indicador de participação popular dos produtores.

3.1.1.4. Índices Individuais de Sustentabilidade para dimensão Econômica ($I_{weconômica}$)

Para a dimensão econômica foram selecionados os indicadores de: renda das atividades desenvolvidas na propriedade, infraestrutura geral da propriedade e das instalações e a eficiência produtiva da atividade suinícola.

Os dados sobre o índice individual de sustentabilidade, para a dimensão econômica, de cada uma das 20 propriedades rurais familiares pesquisadas no Distrito Federal podem ser visualizados na Figura 4.

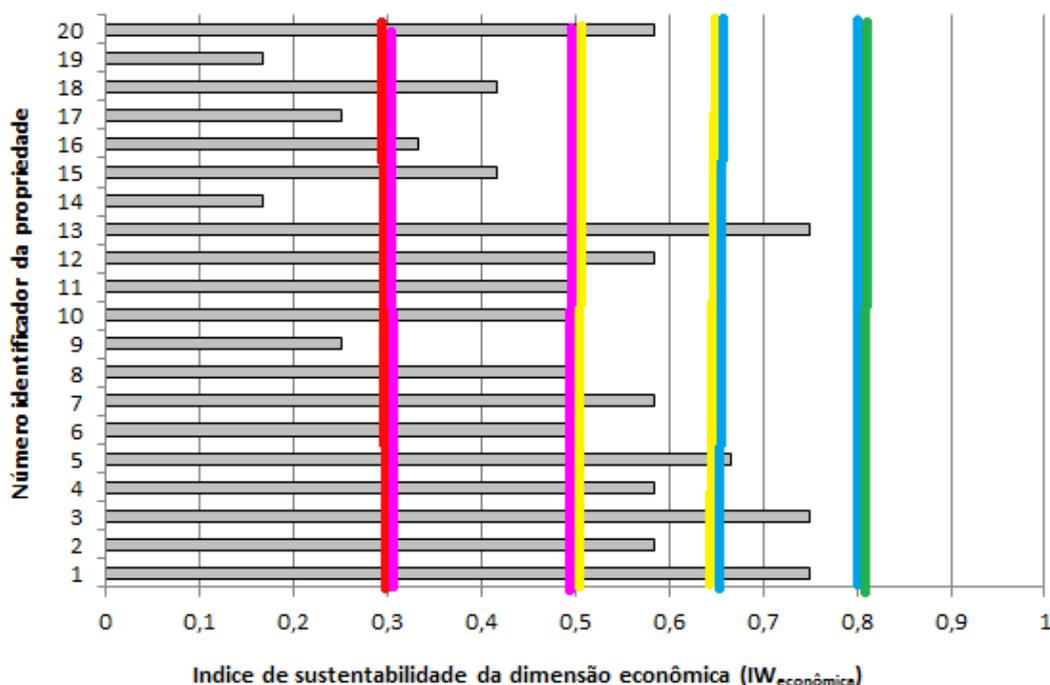


Figura 4. Índice de sustentabilidade da dimensão econômica ($I_{w\text{ econômica}}$) para 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde: dentro da faixa com barra **|** indica final da faixa de sustentabilidade crítica (de 0,0 a 0,300); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade ruim (de 0,301 a 0,500); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade média (de 0,501 a 0,650); dentro da faixa com barra **|** indica a faixa de sustentabilidade boa (de 0,651 a 0,800); acima da barra **|** indica a faixa de sustentabilidade excelente (acima de 0,801).

Observa-se que, para a dimensão econômica, nenhuma das propriedades pesquisadas alcançou sustentabilidade excelente, isto é, faixa acima de 0,800.

Os maiores dados de $I_{w\text{ econômica}}$, foram alcançados em 20% das propriedades pesquisadas e, encontravam-se no intervalo de 0,651-0,800, indicando bom grau de sustentabilidade (Figura 4). Também foi verificado que 35% do total pesquisado alcançou $I_{w\text{ econômica}}$ inferior a 0,501 indicando sustentabilidade ruim (15%) ou crítica (20%).

Vale ressaltar que economicamente a avaliação da renda das atividades desenvolvidas na propriedade apresenta um papel muito importante, uma vez que esse é um dos itens analisados para enquadramento do produtor rural em relação ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar-PRONAF. Esse programa destina-se ao apoio financeiro das atividades

agropecuárias e, não agropecuárias exploradas mediante emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família. São beneficiárias do PRONAF as pessoas que compõem as unidades familiares de produção rural e que comprovem seu enquadramento, mediante apresentação da Declaração de Aptidão ao Programa - DAP (BRASIL/MDA,2012).

Entretanto, ao avaliar a infraestrutura das instalações, foi observado que 20% não possuíam energia elétrica. Esse é um dado interessante, uma vez que para Souza Filho et al. (2004), a disponibilidade de energia elétrica é um dos fatores considerados importantes na avaliação do $I_{weconômica}$, pois possibilitará a adoção de técnicas modernas de produção como por exemplo: o uso de máquinas de beneficiamento, a conservação dos produtos, dentre outros, acarretando, conseqüentemente, em melhoria da qualidade de vida das famílias.

3.1.2. Índice de Sustentabilidade (IS)

O cálculo do índice de sustentabilidade (IS) foi obtido a partir dos quatro índices individuais de sustentabilidade ($I_{wsocial}$, $I_{wambiental}$, $I_{wpolítico\ institucional}$ e $I_{weconômica}$) de cada propriedade.

O índice de sustentabilidade calculado para cada propriedade familiar suinícola pode ser observado na Figura 5.

Verificou-se que o maior índice de Sustentabilidade entre as propriedades pesquisadas, no valor de 0,813, foi obtido pela propriedade de número três. Nessa propriedade foi constatado que o produtor participava de diversos grupos sociais, procurava utilizar procedimentos ambientalmente corretos, empregando técnicas agroecológicas para cultivo de árvores frutíferas, banana, milho e flores. Além disso, frequentemente recebia a visita e orientação de técnicos da Emater-DF, participava do projeto Produção Agroecológica Integrada Sustentável-PAIS, o qual une a criação de animais com a produção vegetal. Nesse projeto há o incentivo para montagem do sistema de produção em formato circular, como um galinheiro na parte central e ao redor os canteiros, além de utilização de insumos da própria propriedade em todo o processo produtivo.

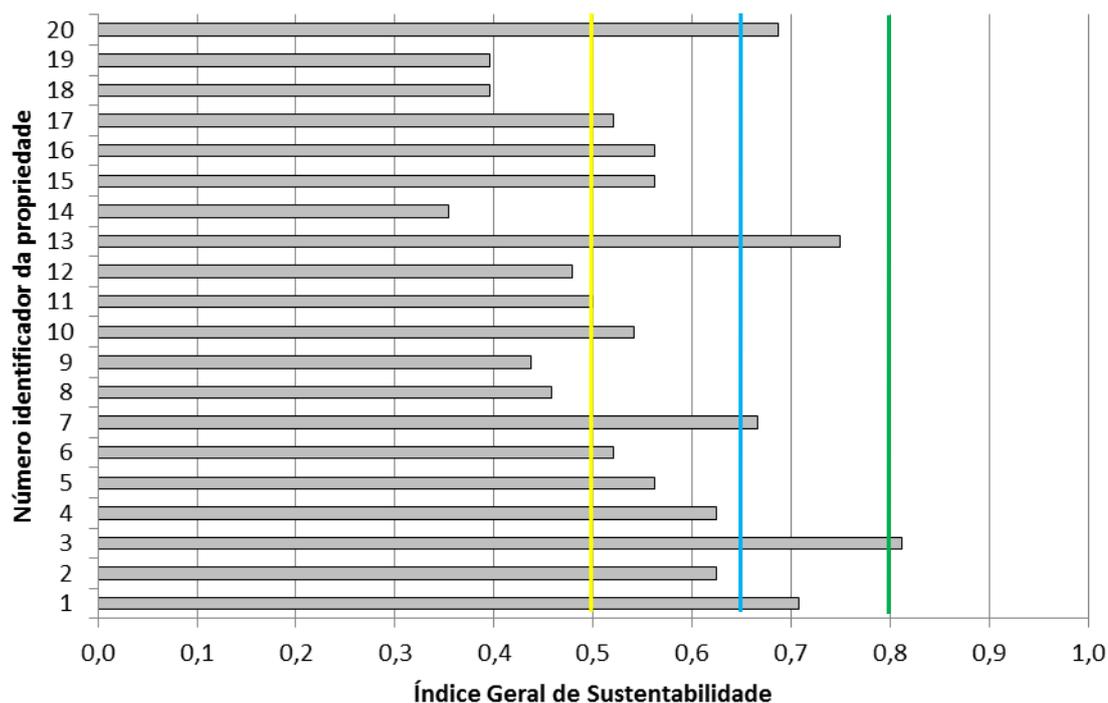


Figura 5. Índice de sustentabilidade (IS) para cada uma das 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal, onde localização acima da linha — indica sustentabilidade média, acima da linha — indica sustentabilidade boa e acima da — indica sustentabilidade excelente.

Contudo, por outro lado, o índice de sustentabilidade mais baixo, no valor de 0,354, foi alcançado pela propriedade de número 14 (Figura 5). Vale ressaltar que essa propriedade apresentava condições de saneamento problemático, não realizava o manejo adequado dos dejetos dos animais, não identificava a problemática do bem-estar animal, a infraestrutura da propriedade e das instalações era precária e havia baixa eficiência produtiva na criação de suínos. Além disso, a família não participava de atividades sociais e a renda da propriedade cobria menos que 20% das despesas. Nesse sentido, vale destacar a importância da implementação de políticas públicas efetivas para que atinjam com eficiência os produtores familiares e suas famílias, com vistas a melhorar a qualidade de vida de todos. Ressalta-se que 70% das propriedades enquadraram-se na faixa média de índice de Sustentabilidade.

3.2. Avaliação do grau de sustentabilidade das propriedades familiares do Distrito Federal

O grau de sustentabilidade de cada uma das 20 propriedades familiares suinícolas do Distrito Federal pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da avaliação dos Índices de Sustentabilidade (social, ambiental, institucional, econômica, IS) e do respectivo Grau de Sustentabilidade de cada uma das 20 propriedades familiares produtoras de suínos do Distrito Federal.

NP ^{*1}	I _{social} ^{*2}	I _{ambiental} ^{*2}	I _{politico-institucional} ^{*2}	I _{econômica} [*]	IS ^{*2}	Grau de Sustentabilidade ^{*2}
1	0,583	0,916	0,583	0,750	0,708	Boa
2	0,916	0,583	0,416	0,583	0,625	Média
3	0,916	0,916	0,666	0,750	0,813	Excelente
4	0,416	0,750	0,750	0,583	0,625	Média
5	0,750	0,333	0,500	0,666	0,563	Média
6	0,583	0,500	0,500	0,500	0,521	Média
7	0,583	0,916	0,583	0,583	0,667	Boa
8	0,583	0,250	0,500	0,500	0,458	Ruim
9	0,666	0,500	0,333	0,250	0,438	Ruim
10	0,666	0,583	0,416	0,500	0,542	Média
11	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	Média
12	0,500	0,416	0,416	0,583	0,479	Ruim
13	0,666	0,833	0,750	0,750	0,750	Boa
14	0,416	0,416	0,416	0,166	0,354	Ruim
15	0,583	0,750	0,500	0,416	0,563	Média
16	0,750	0,666	0,500	0,333	0,563	Média
17	0,583	0,666	0,583	0,250	0,521	Média
18	0,333	0,333	0,500	0,416	0,396	Ruim
19	0,583	0,416	0,416	0,166	0,396	Ruim
20	0,666	0,916	0,583	0,583	0,688	Boa

*¹ NP: número identificador da propriedade, *² de acordo com o intervalo numérico do Índice de Sustentabilidade (IS), proposto por PNU/ONU (1998), adaptado por Rabelo e Lima (2007).

Observou-se que, em nenhuma das propriedades avaliadas, foi detectado grau de sustentabilidade crítico, enquanto que em 25% foram obtidos grau de sustentabilidade bom ou excelente. Por outro lado, 30% obtiveram grau ruim e a maioria (45%) obteve grau médio.

Verificou-se também que as dimensões que apresentaram maiores influências negativas no grau de sustentabilidade das propriedades familiares foram a ambiental e a econômica. Ressalta-se que dentro da dimensão econômica a deficiência da infraestrutura da propriedade e das instalações foi o fator que mais influenciou negativamente no resultado final de I_{econômica}.

Nesse sentido, pode-se inferir que a atividade suinícola não se configura como uma atividade sustentável de geração de renda para os agentes que participam da sua cadeia produtiva, uma vez que atende apenas parcialmente ao pressuposto de que uma atividade para ser considerada sustentável tem que apresentar um equilíbrio entre as várias dimensões da sustentabilidade.

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitiram conhecer o grau de sustentabilidade das propriedades familiares suinícolas e as dificuldades dos suinocultores, indicando os índices individuais de sustentabilidade das dimensões social, ambiental, político institucional e econômica com as seguintes amplitudes: IW_{social} de 0,333 a 0,916; $IW_{ambiental}$ de 0,250 a 0,916; $IW_{político-institucional}$ de 0,333 a 0,750; $IW_{econômica}$ de 0,166 a 0,750.

O grau de sustentabilidade das propriedades variou de ruim a excelente, sendo que as dimensões ambiental e econômica promoveram maiores influências negativas. Apenas 20% apresentaram grau de sustentabilidade bom e 5% excelente.

Pode-se inferir que, de maneira geral, a atividade suinícola não se configurou como uma atividade sustentável de geração de renda para os agentes da cadeia produtiva, uma vez que atende parcialmente ao pressuposto de que uma atividade para ser considerada sustentável tem que apresentar um equilíbrio entre as várias dimensões da sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário(MDA). **Plano safra da agricultura familiar 2012/2013**. Brasília: MDA, 2012. 19 p.

COSTA, A. A. M. R.; Agricultura sustentável III: Indicadores. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 90-105, dez 2010.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Importância de uma política de saneamento rural no Brasil. In: **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 50., 2012, Vitória, ES. Agricultura e desenvolvimento rural com sustentabilidade: anais. Vitória: SOBER: UFES, 2012.

ESREY, S. A.; POTASH, J. B.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhea, dracunculiasis, hookworm infection schistosomiasis, and trachoma. **Bulletin of the World Health Organization**. 69 (5): 609-621. 1991. FAO. Aquastat. Disponível em: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/factsheets/aquastat_fact_sheet_bra_en.pdf. Acesso em: 12 de janeiro de 2013.

FERNANDES, A. R.; LEBARCKY, F. V.; FONSECA, J. A. Investir em áreas sociais é sinônimo de desenvolvimento local? Um estudo em um município de pequeno porte no Brasil. **Revista Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa-MG, v. 3, n. 4, p. 484-503,2011.

FERREIRA, A. S.; SILVA, F. C de O. Tecnologias para agricultura familiar: produção animal. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 31, n. 256, p. 78-84, 2010.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Paulo, v. 5, n.1, p.1-17, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Banco de Dados Agregados. Brasília: IBGE, 2011 Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/pnad/pnadpb>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2013.

LIMA, G. M. M.; PIOCZOVSKI, G. D. Água: Principal alimento na produção animal. In: Simpósio Produção Animal e Recursos Hídricos, 2010, Concórdia, **Anais...** Concórdia: EMBRAPA: CNPSA, 2010. p.13-28.

MACHADO FILHO, L. C. P.; SILVEIRA, M. C. A. C. da; HÖTZEL, M. J. ; MACHADO, L. C. Pinheiro . Produção Agroecológica de Suínos - Uma Alternativa Sustentável para a Pequena Propriedade no Brasil. In: 2º Conferência Internacional Virtual Sobre a Qualidade de Carne Suína, 2001, Concórdia. 2º Conferência Internacional Virtual Sobre a Qualidade de Carne Suína. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 2001. Disponível em http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais01cv2_pt.pdf. Acesso em: 13 março de 2012.

MAGALHÃES, R. M. **Obstáculos à exploração do baru (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado Goiano: sustentabilidade comprometida?**. 2011. 264 f.Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. 1999. 224 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1999.

MIOR, L. C. **Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial**. Colóquio Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. Florianópolis, 22 a 25 de agosto de 2007. Disponível em: <<http://www.cidts.ufsc.br>>. Acesso em 10/07/2011.

RABELO, L. e LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade de mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica Proderma**. Fortaleza, v. 1, n. 1, p.55-76, dez. 2007.

RABELO, R. E.; VULCAN, V. A. S.; SANT'ANA, F. J. F.; VICENTIN, F. R.; OLIVEIRA, T. C.; GUIMARÃES, M. M. Doenças de cascos em bovinos leiteiros: diagnóstico, tratamento e aplicação de medidas de controle. **Vet. Zootec.** v. 18, (4 Supl 3), p. 310-4, 2011.

SÁ, C. O.; MARINHO, G. L. O. C.; SÁ, J. L.; RONEER, M. N. B.; NASCIMENTO, I. R.; SÁ, F. P. Sustentabilidade dos sistemas de produção dos agricultores familiares e produtores de queijo em Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 7, n. 3, p. 26-39, 2012.

SÁ, C. O.; SÁ, J. L.; MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. A. Sistemas de produção animal de base ecológica no semi-árido sergiano. In: V Congresso Nordestino de Produção Animal. **Anais...** Aracajú. 2008.

SALGADO, J. M., REIS, R. P. e FIALHO, E. T. Perfil técnico e gerencial da suinocultura do Vale do Piranga (Zona da Mata de Minas Gerais): Organizações Rurais e Agroindustriais, **Revista de Administração da UFLA**. v. 5, n. 2, p. 124-135, 2003.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; GUANZIROLI, C.; BATALHA, M. O. Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. In: **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**. 2004. Disponível em: [http://ceragro.iica.int/Documents/Sober_2004_Souza_F_Buainain_Guanziroli\[1\].pdf](http://ceragro.iica.int/Documents/Sober_2004_Souza_F_Buainain_Guanziroli[1].pdf). Acesso em: 19 de janeiro de 2013.

SPIES, A. Avaliação de impactos ambientais da Suinocultura através da análise do ciclo de vida. In: MIRANDA, C.R., MIELE, M. **Suinocultura e Meio Ambiente em Santa Catarina: Indicadores de desempenho e avaliação sócio-econômica**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 2009, Documento 120, capítulo 1, p.13-44.

TAKITANE, I. C. **Produção de Dejetos e Caracterização de Possibilidades de Aproveitamento em Sistemas de Produção de Suínos com Alta Tecnologia no Estado de São Paulo**. 2001. 137 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2001.

VEIGA, J. E. (2001) "**O Brasil rural precisa de uma estratégia de um projeto de desenvolvimento**". Brasília- DF, NEAD, Texto para Discussão nº 01. Disponível em http://www.nead.gov.br/portal/nead/institucional/Textos_para_Discuss%C3%A3o. Acesso em: 15 de janeiro de 2013.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS UTILIZADOS EM DOIS CAMPI DE INSTITUTOS FEDERAIS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL

RESUMO

No Brasil, o modelo produtivo de granjas produtoras de suínos é muito heterogêneo, existindo processos diversificados de produção como granjas de ciclo completo de produção, granjas com produção em sítios separados, granjas com produção em cama sobreposta, granjas com produção em sistema de criação ao ar livre. Este estudo teve o objetivo de conhecer o perfil dos sistemas de criação de suínos utilizados no Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e no Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina, na Região Centro-Oeste, visando a geração de informações que possibilitassem o aprimoramento das técnicas de exploração suinícola familiar. Foram identificadas as principais características tipológicas das suinoculturas bem como das vias de circulação do corpo técnico e do manejo realizado, além de também ter sido feita a avaliação do bem-estar animal e caracterização ambiental das unidades de ensino e produção (UEP) dos Institutos Federais supracitados. Os resultados permitiram conhecer o perfil dos sistemas de criação de suínos utilizados nos Institutos Federais, que poderão ser utilizadas no aprimoramento das técnicas de exploração suinícola familiar. Verificou-se que: a tipologia construtiva das instalações suinícolas das UEPs dos Institutos Federais estava apropriada, de acordo com os padrões preconizados para os sistemas de produção adotados, exceto o pé-direito que estava abaixo do padrão; o percurso propiciado pelo arranjo físico da UEP do IFB-Campus Planaltina foi aproximadamente 2,5 vezes maior do que o arranjo existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres; as condições térmicas ambientais avaliadas, com base nos valores de T_{bs}, UR, ITGU, nas instalações suinícolas das UEPs dos referidos Institutos Federais, foram consideradas insatisfatórias no período vespertino, porém não foi observada a ocorrência de estresse por calor, de acordo com os indicadores fisiológicos de bem-estar animal utilizados nesta pesquisa.

Palavras chave: Instituto Federal, Agricultura familiar, Suinocultura, Sistema de criação, Tipologia, Bem-estar animal.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o modelo produtivo de granjas produtoras de suínos é muito heterogêneo, existindo processos diversificados de produção como granjas de ciclo completo de produção, granjas com produção em sítios separados, granjas com produção em cama sobreposta, granjas com produção em sistema de criação ao ar livre.

As Instituições que atualmente formam a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica utilizam a metodologia do Sistema Escola-Fazenda, oriunda das Escolas Agrotécnicas Federais, e que segundo Biulchi (2005), nesta metodologia os alunos ingressam nestas instituições com o objetivo de "aprender a fazer e fazer para aprender", com a finalidade de estender à sua comunidade a experiência vivida. Nesta metodologia os estudantes eram, portanto, os trabalhadores da escola e, a principal diferença entre sucesso e fracasso dependia da organização de suas atividades para o trabalho, quer nos conteúdos ministrados nas aulas práticas, quer nos conteúdos ministrados nas disciplinas teóricas. Para concretização da efetivação dessa metodologia fazia-se necessário utilizar os meios pedagógicos disponíveis em uma Escola-Fazenda, a saber: salas de aula, laboratórios e a fazenda propriamente dita, com suas unidades educativas de produção (UEPs), onde se desenvolvem os projetos agropecuários voltados para as áreas agrícola, zootécnica, agroindustrial, artesanal, dentre outras.

É importante ressaltar que essa dualidade metodológica, ainda nos dias de hoje, permite que essas UEPs sejam utilizadas como laboratórios de conhecimento e aperfeiçoamento das tecnologias existentes, além de permitir que sejam realizadas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Dessa maneira, torna-se possível que o estudante de formação em nível médio desperte para uma formação mais ampla naquela atividade de maior interesse ao longo do curso técnico, como por exemplo, os sistemas de criação de suínos.

Os Institutos Federais que possuem campus destinados ao ensino agrícola, ainda tem como principal característica a fazenda. Assim sendo, tanto o campo, quanto os amplos espaços são considerados, por excelência, os

laboratórios nos quais se concretiza o processo de ensino e de aprendizagem (FERREIRA e SHENCKEL, 2010).

Segundo Dalla Costa et al. (2002), a criação intensiva de suínos é realizada basicamente sob dois sistemas de produção, o sistema intensivo de suínos confinados – SISCON e o sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL.

O SISCON é um tipo de sistema de criação tradicional, em que os animais são criados em instalações fechadas, com restrição de espaços (DALLA COSTA, et al., 2002). Esse sistema foi criado com o intuito de reduzir o trabalho e a perda energética dos animais, ganhar espaço e melhorar o controle ambiental. Entretanto, os problemas de bem-estar animal são agravados uma vez que a condição imposta restringe o comportamento natural dos animais (PANDORFI et al., 2008; NAZARENO et al., 2012).

O SISCAL é tipo de sistema alternativo, em que algumas categorias de animais são criadas ao ar livre, com liberdade de movimento (DALLA COSTA, et al., 2002). Esse sistema apresenta vantagens quando comparado ao SISCON, como por exemplo, o baixo investimento inicial, menor produção de odores indesejáveis, melhores condições ambientais e melhoria nas condições de bem-estar dos animais (PANDORFI, 2005).

Quanto ao custo de produção Carvalho e Viana (2011), ao compararem os sistemas de criação SISCAL e SISCON adotados no setor de suinocultura do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, observaram que o SISCON apresentou maiores custos variáveis e fixos, entretanto seu ciclo de produção foi mais curto e os animais apresentaram melhores índices de acabamento e carcaça.

Assim, acredita-se que os dois sistemas possuem vantagens e desvantagens, dependendo das condições disponíveis na propriedade.

Nesse sentido, neste capítulo, objetivou-se conhecer o perfil dos sistemas de criação de suínos utilizados em dois Institutos Federais existentes na região Centro-Oeste: Instituto Federal Goiano (IF Goiano-Campus Ceres) e Instituto Federal de Brasília (IFB-Campus Planaltina), visando à geração de informações que possibilitem o aprimoramento das técnicas de exploração suína utilizadas na suinocultura familiar da região. Para este estudo, considerou-se a similaridade do volume de produção animal dos Institutos

Federais com aquele encontrado nos sistemas de produção familiar. Especificamente, pretendeu-se identificar as principais características tipológicas das suinoculturas encontradas nos Institutos Federais supracitados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida nas instalações para suínos dos Institutos Federais: IF Goiano-Campus Ceres e IFB-Campus Planaltina, no período de outubro de 2012 a abril de 2013, no horário de funcionamento padrão das Unidades de Ensino e Produção-UEPs e demais setores nos horários entre 07h00 e 17h00. Nas duas UEPs estudadas era adotada a organização mensal da produção, sendo as matrizes divididas em seis grupos.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região a qual o IF Goiano-Campus Ceres está situado, é classificado como tropical (Aw), com temperaturas médias, para o mês mais quente superior a 22 °C e para o mês mais frio superior a 18 °C, enquanto que o clima da região do IFB-Campus Planaltina é classificado como tropical de altitude (Cwa), a qual, apesar de apresentar no mês mais quente média também superior a 22 °C, para o mês mais frio, a média é inferior a 18 °C (INMET, 1992).

2.1. Caracterização dos locais de estudo

2.1.1. Instituto Federal Goiano (IF Goiano-Campus Ceres)

O IF Goiano-Campus Ceres localiza-se na Região Centro-Oeste, Estado de Goiás, na rodovia GO-154 km 3, situado na latitude 15°34'S e longitude de 49°60'W, altitude de 571 m, região do Vale de São Patrício, município de Ceres. O Campus possui uma área de 193,12 hectares e é banhado por dois importantes mananciais o Rio das Almas e o Rio Verde.

A UEP de suinocultura do referido instituto foi identificada na presente pesquisa como UEP-IF Goiano-Campus Ceres.

2.1.2. Instituto Federal de Brasília (IFB-Campus Planaltina)

O IFB-Campus Planaltina está localizado no noroeste da Região Administrativa de Planaltina-DF, mais precisamente na rodovia DF 128 km 21, situada na latitude 15°39'S e longitude 47°41'W, altitude de 1050 m, com área

de 2.231,39 hectares. É interessante ressaltar que em julho de 2002, toda essa área foi transformada em Parque Ambiental, conforme a Lei Complementar nº 630 (GDF, 2002).

A UEP de suinocultura desse instituto foi identificada na presente pesquisa como UEP- IFB-Campus Planaltina.

2.2. Caracterização tipológica das instalações suinícolas

Os dados de dimensionamento das instalações suinícolas que constituíram as UEPs do IF Goiano-Campus Ceres e IFB-Campus Planaltina foram coletados utilizando-se os seguintes equipamentos:

- Medidor de distância digital laser DLE 70 Profissional, da marca BOSCH[®], com precisão de 99,9 % e medidas de 0,05 m a 70,0 m;
- Câmera digital, modelo FE-170/X-760, da marca OLYMPUS[®], para obtenção de imagens dos ambientes que compõem as referidas UEPs.

2.3. Caracterização das vias de circulação

A caracterização das vias de circulação foi realizada por meio da tomada de medidas da distância existente entre as instalações que compõem o sistema de produção.

Os dados de distância entre as instalações suinícolas que constituíram as UEPs do IF Goiano-Campus Ceres e IFB-Campus Planaltina foram coletados utilizando-se os seguintes equipamentos:

- Medidor de distância digital laser DLE 70 Profissional, da marca BOSCH[®], com precisão de 99,9 % e medidas de 0,05 m a 70,0 m;
- Odômetro com contador mecânico da marca VONDER[®], com precisão de 99 % e medidas de 0,10 m a 1000 m.

2.4. Caracterização do corpo técnico e manejo

A caracterização do corpo técnico das UEPs dos dois Institutos Federais foi feita a partir do quadro de trabalhadores/colaboradores disponibilizados para executarem os serviços necessários para cada uma das UEPs estudadas.

A caracterização da rotina de manejo das UEPs dos dois Institutos Federais foi feita a partir da observação *in loco* do desenvolvimento das

atividades, durante uma semana seguida, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2012 e janeiro e fevereiro de 2013.

2.5. Caracterização ambiental nas Unidades de Ensino e Produção

Para caracterizar as condições ambientais das instalações das UEPs do IF Goiano-Campus Ceres e IFB-Campus Planaltina foram feitas coletas em dois pontos equidistantes dentro do galpão, dos dados de temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de bulbo úmido (Tbu), temperatura de globo negro (Tgn), umidade relativa do ar (UR), os quais foram coletados por cinco dias consecutivos às 7:00, 9:30, 12:00, 14:30 e 17:00 horas, com os termômetros posicionados a um metro do piso representando o microclima do local. Além desses dados, foram coletadas as temperaturas máximas e mínimas diárias. Posteriormente, a partir dos dados de Tbs, Tbu e Tgn realizou-se a conversão para o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), segundo Buffington et al. (1981).

Para se obter os dados de Tbs, Tbu, Tgn e UR utilizou-se os seguintes instrumentos:

- Psicrômetro digital portátil ITHT 2600, modelo 8726, marca Instrutemp®, com escala de temperatura em Celsius e Fahrenheit, faixa de medição de temperatura de -20 °C a 50 °C, de umidade de 0~100%, com precisão para temperatura de ± 0.6 °C e para umidade de $\pm 3\%$ para 25 °C e $\pm 5\%$ para outras temperaturas;
- Termômetro tipo capela da marca incoterm®, escala -38 °C a 50 °C, divisão de 1 °C, precisão de ± 1 °C, com enchimento de mercúrio;
- Termômetro Infravermelho da marca FLUKE, modelo FLUKE-62, com escala de medição de -32 °C a 500 °C, com precisão de $\pm 1,0$ °C ou $\pm 1,0\%$ de leitura, valendo o que for superior.

2.6. Avaliação do bem-estar animal nas Unidades de Ensino e Produção

Para proceder a avaliação do bem-estar dos animais existentes nas UEPs do IF Goiano-Campus Ceres e IFB-Campus Planaltina, foram realizadas avaliações dos parâmetros fisiológicos de temperatura superficial da pele e frequência respiratória do animal.

Para obter a temperatura superficial da pele, foram realizadas medidas na nuca e no pernil traseiro dos animais alojados na maternidade, gestação, crescimento e terminação, utilizando termômetro de infravermelho, duas vezes ao dia, nos horários de 09:00 e 15:00h, durante três dias consecutivos.

Em seguida à coleta de temperatura superficial, procedeu-se a verificação das frequências respiratórias das matrizes alojadas na maternidade, gestação, crescimento e terminação. Esta verificação se deu por meio da contagem dos movimentos do flanco do animal, durante 15 segundos, corrigindo-se os valores para um minuto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização dos sistemas de criação de suínos

Foi verificado que o projeto desenvolvido nas UEPs de suinocultura visava oferecer o apoio necessário às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Foi observado que na UEP-IF Goiano-Campus Ceres o projeto também atendia as necessidades do refeitório estudantil, e apenas quando existia excedente na produção que o mesmo era destinado ao posto de vendas. Entretanto, na UEP do IFB-Campus Planaltina a produção era totalmente comercializada no posto de vendas.

Também foi constatado que a média do plantel de matrizes em produção nas referidas UEPs era de aproximadamente 20 matrizes. É interessante ressaltar que apesar de não haver uma determinação de quantas matrizes são necessárias para caracterizar um plantel familiar, alguns autores em pesquisas envolvendo produção de suínos em pequena escala ou em escala familiar, apresentam dados cujo plantel das granjas pesquisadas possuem 30 matrizes (GRINGS, 2006), 16 matrizes (FERREIRA e SILVA, 2010). Assim sendo, pode-se inferir que as UEPs dos Institutos Federais simulavam as atividades existentes em suinoculturas familiares.

Observou-se que nas UEPs dos dois Institutos Federais realizava-se a criação de suínos em ciclo completo, com vistas ao aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizado dos estudantes.

3.1.1. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres (IF Goiano-Campus Ceres)

Nessa UEP era adotado um sistema mais intensivo onde os animais ficavam confinados, apesar do pequeno número de animais se buscava simular a realidade encontrada na suinocultura industrial.

A área da referida UEP era de aproximadamente 0,5 hectare, composta pelas seguintes instalações: alojamento, escritório, depósito de ração, maternidade, reprodução/gestação, creche, crescimento e terminação, com área total construída 753,7 m².

Todos os animais reprodutores (cachaços e matrizes) existentes na referida UEP eram híbridos e adquiridos de empresas de genética idônea.

3.1.2. Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina (IFB-Campus Planaltina)

Nessa UEP adotavam-se instalações com características mais simplificadas, e apesar do uso de baias, os animais de algumas categorias tinham acesso a piquetes.

A área dessa UEP era de aproximadamente 2,04 hectares, composta pelas instalações de sala de aula, escritório, depósito de ração, maternidade inicial, maternidade coletiva, pré-gestação e reprodução, gestação inicial, gestação coletiva, crescimento e terminação, com área total construída de 987,1 m².

Apesar dos cachaços existentes na referida UEP serem híbridos e também adquiridos de empresas de genética idônea, as matrizes possuíam origens variadas, sendo algumas de raças existentes na região do Centro-Oeste como Piau, Duroc, Pietrain, Bassê, além de algumas fêmeas híbridas.

3.2. Caracterização tipológica das instalações suínicas

As instalações da UEP de suinocultura existente no IF Goiano-Campus Ceres (Figura 1) apresentaram características distintas daquelas instalações da UEP de suinocultura existente no IFB-Campus Planaltina (Figura 2).

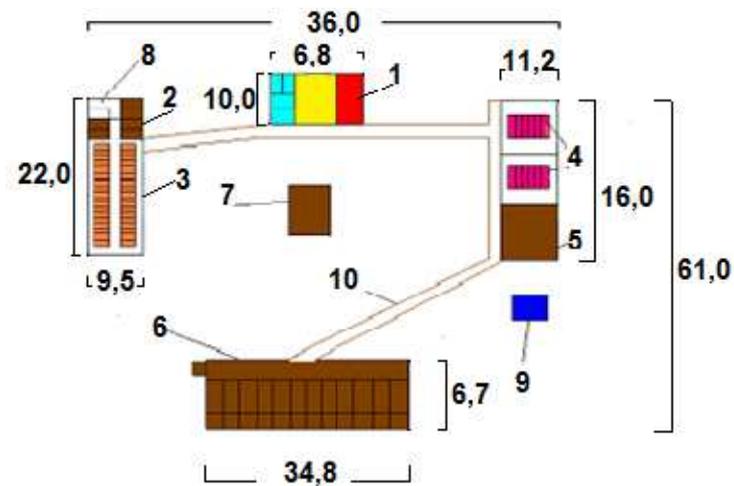


Figura 1: Representação esquemática das instalações existentes na Unidade de Ensino e Produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres - sem escala, onde: **1:** Administração (Escritório e Banheiro); **2:** Baias de reprodutores; **3:** Gaiolas de gestação; **4:** Gaiolas Maternidade; **5:** Creche; **6:** Baias de crescimento/terminação; **7:** Baias de crescimento/terminação em cama sobreposta; **8:** Laboratório inseminação; **9:** Depósito de ração; **10:** Vias de circulação.

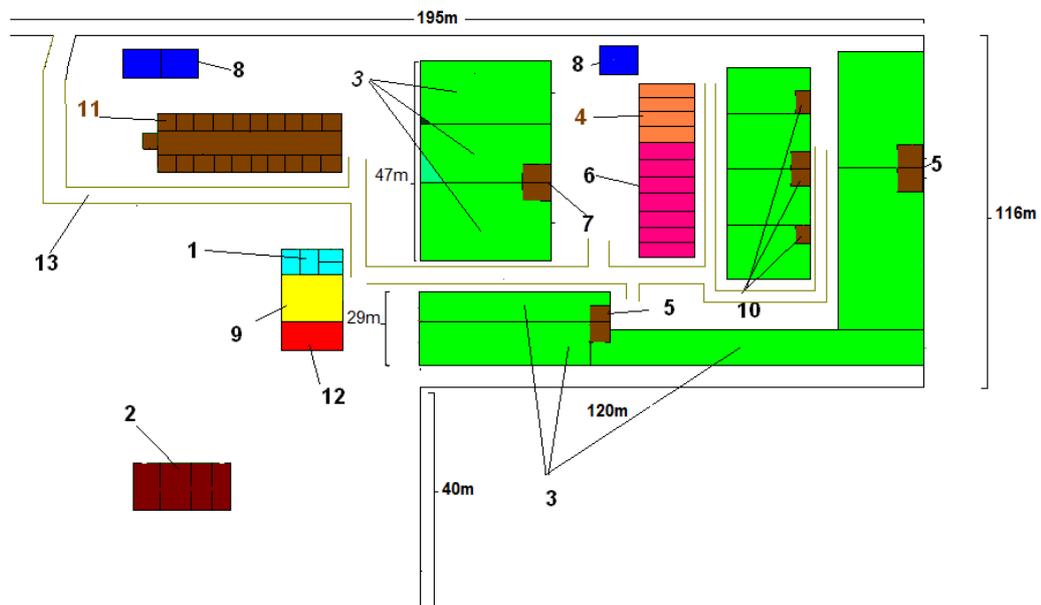


Figura 2: Representação esquemática das instalações existentes na Unidade de Ensino e Produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina - sem escala, onde: **1:** Administração (Escritório e Banheiro); **2:** Abatedouro desativado; **3:** Piquetes; **4:** Baias pré-gestação/gestação inicial; **5:** Baias de gestação; **6:** Baias maternidade inicial; **7:** Baias maternidade coletiva; **8:** Lagoas; **9:** Sala de aula; **10:** Baias reprodutores; **11:** Baias de crescimento/terminação; **12:** Depósito de ração; **13:** Vias de circulação.

Observou-se que as UEPs de suinocultura, dos dois Institutos estudados, possuem os quatro setores básicos, segundo Fávero et al. (2003), em uma unidade produtora de suínos, a saber:

1. Setor de Reprodução: composto pela pré-cobrição, cobrição e gestação além dos machos reprodutores.
2. Setor de Maternidade: instalação utilizada para o parto e fase de lactação dos leitões.
3. Setor de Creche: instalação utilizada pelos animais do desmame até completarem 25 kg. Segundo Ferreira (2012), esse peso coincide com aproximadamente 63 dias de idade.
4. Setor de Crescimento e terminação: instalação utilizada pelos animais dos 25 kg até o abate.

É interessante observar que a presença de outros setores dentro da unidade produtora pode assumir importante papel no processo produtivo, como o setor administrativo, tratamento de resíduos, dentre outros. A seguir, para melhor caracterização das UEPs estudadas foi elaborada uma breve descrição dos setores presentes nas UEPs dos Institutos.

3.2.1. Setor Administrativo

Na UEP do IF Goiano-Campus Ceres, o setor administrativo situa-se na região central das instalações entre a gestação e a maternidade. É constituído de escritório, farmácia, banheiro vestiário e alojamento, perfazendo uma área total de 55 m².

Na UEP do IFB-Campus Planaltina, o setor administrativo situa-se próximo a entrada do sistema de produção sendo dividido em escritório, banheiros feminino e masculino, depósito de ferramentas e almoxarifado, depósito de ração e uma sala de aula, numa área total de 92,5 m².

Foi observado que tanto na UEP do IF Goiano-Campus Ceres como na UEP do IFB-Campus Planaltina a farmácia ficava dentro do escritório e era constituída por um armário e um refrigerador para armazenamento de medicamentos localizados dentro do escritório.

3.2.2. Setor de Produção e Armazenamento de Ração

Ao estudar o setor de produção e armazenamento de ração foi verificada uma divisão no setor, isto é, fábrica de ração e depósito de ração.

Na fábrica de ração, observou-se na UEP do IF Goiano-Campus Ceres e na UEP do IFB-Campus Planaltina, que a mesma se localizava fora do perímetro do sistema de produção, sendo utilizada por todos os setores de produção animal do Campus. Em todas elas, encontram-se tulhas para armazenamento da matéria prima (grãos, como milho, trigo e soja, e outros ingredientes), trituradores e moegas individuais para cada tipo de ração produzida (um tipo para cada fase de desenvolvimento dos animais).

Entretanto, para o depósito de ração, na UEP do IF Goiano-Campus Ceres existiam dois depósitos de ração, um localizado no setor de reprodução/gestação e outro no setor Recria/Terminação, com área individual de 12 m², perfazendo um total de 24 m². Na UEP do IFB-Campus Planaltina foi verificado que o depósito de ração situava-se próximo a entrada do sistema de produção, ao lado do prédio do setor administrativo com área total de 30,5 m².

É interessante ressaltar que a logística de distribuição de ração em um setor é muito importante, uma vez que a maior proximidade do setor de armazenamento de ração favorece uma maior eficiência da utilização da mão-de-obra, pois diminui o percurso e o tempo gasto pelo tratador na execução da tarefa. Assim, pode-se inferir que a localização do setor de armazenamento de ração existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres é melhor quando comparado com aquele existente na UEP do IFB-Campus Planaltina.

3.2.3. Setor de Reprodução

Ao avaliar o setor de reprodução, foi observado que, tanto na UEP do IF Goiano-Campus Ceres quanto na UEP do IFB-Campus Planaltina, o mesmo segue a disposição descrita por Severo (2005), o qual preconiza que excluindo-se os grandes complexos de produção, as porcas em fase de pré-cobrição e gestação inicial são mantidas em uma mesma instalação (Figura 3 A e B).



A



B

Figura 3. Tipo de instalação de pré-cobrição e gestação inicial utilizada nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: **A:** IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); **B:** IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF).

Segundo Amaral et al.(2006), deve-se manter as matrizes em ambiente calmo e com o mínimo de movimento possível, durante os 30 primeiros dias de gestação, sendo que essas devem ser alojadas preferencialmente em baias individuais e no caso de alojamento coletivo, mantê-las no mesmo grupo de cobrição. Foi observado que nas duas UEPs estudadas essa recomendação era seguida, sendo que na UEP do IF Goiano-Campus Ceres as matrizes eram mantidas em celas individuais e na UEP do IFB-Campus Planaltina as matrizes eram mantidas em baias individuais.

a) Descrição do setor de reprodução da UEP do IF Goiano-Campus Ceres

Foi observado que o setor de reprodução da UEP do IF Goiano-Campus Ceres, nas fases de pré-cobrição, gestação inicial e gestação era feito em celas individuais, cujo prédio possuía orientação no sentido Leste-Oeste, medindo 9,5 m de largura por 22,0 m de comprimento e pé-direito de 2,4 m. O telhado era de estrutura de madeira em duas águas, beiral de 1 m coberto com telhas cerâmicas, conforme pode ser observado na Figura 4.



Figura 4. Instalação de pré-cobrição e gestação inicial e gestação utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres, Ceres - GO.

Também foi verificado que a edificação apresentava duas fileiras de celas individuais, com 19 celas em cada fileira, totalizando 38 celas. Na face oeste da edificação havia três baias de 3,6 m de largura por 3,3 m de comprimento onde ficam alojados os machos reprodutores. Havia também uma baia que era utilizada como depósito de ração. O corredor central da instalação tinha 2,2 m de largura.

Conjugado a essa instalação, porém com acesso independente, estava sendo implantado, à época da coleta dos dados, um laboratório de inseminação artificial com área de 29 m².

O piso das celas era totalmente compacto, com desnível de 2% no sentido das laterais da instalação, onde se encontravam os drenos para retirada de dejetos.

As celas eram do tipo usual, isto é, com dimensões de 0,6 m de largura, 2,2 m de comprimento e altura de 1,1 m. Construído na porção do piso localizada nas laterais do galpão uma canaleta com 0,3 m de largura por 1 m de comprimento, e 0,3 m de profundidade, a qual permanecia a maior parte do dia cheia d'água, sendo esvaziada apenas nos momentos de arraçoamento, quando servia de comedouro. Na parte posterior das celas havia um ripado de concreto de 0,3 m de largura, para coletar os dejetos. Ao redor das instalações

existia uma calçada de concreto de 1 m largura, fechada com mureta de 0,5 m de altura. Ao redor dessas instalações, do lado externo, foi plantada grama.

b) Descrição do setor de reprodução da UEP do IFB-Campus Planaltina

Foi observado que no setor de reprodução da UEP do IFB-Campus Planaltina, as fases de pré-cobrição e de gestação inicial (0-35 dias) eram realizadas juntas em quatro baias, as quais se encontravam anexadas ao prédio da maternidade. Este prédio, composto pelas quatro baias e maternidade, possuía orientação no sentido Leste-Oeste, medindo 5 m de largura por 10 m de comprimento, com pé-direito de 2 m. O telhado era de estrutura de madeira em uma água, beiral na fachada frontal de 0,9 m e na fachada posterior de 0,7 m coberto com telhas fibrocimento. As baias dessas fases mediam 2,5 m de comprimento por 4,5 m de largura totalizando 11,25 m², eram providas de porteiros nas partes frontal e posterior, favorecendo a ventilação e, geralmente, acomodavam uma matriz. Ao redor da mesma existia uma calçada com 1,1 m de largura, conforme pode ser observado na Figura 5.



Figura 5. Instalação do prédio composto pelas quatro baias de pré-cobrição e gestação inicial e maternidade utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina, Brasília - DF.

O piso era totalmente compacto, com declividade de 2% em direção às porteiros das instalações, onde havia uma canaleta com abertura de 0,3 m de largura por 0,2 m de altura, em toda a extensão da baia, na qual os dejetos eram coletados. As paredes divisórias entre baias mediam 1,7 m de altura.

Os comedouros, situados na parte frontal e posterior das baias, eram de concreto, com 0,5 m de comprimento por 0,4 m de largura e 0,3 m de profundidade. Entretanto, os bebedouros utilizados eram do tipo chupeta, em número de dois por baia.

Após os 35 dias de gestação as matrizes eram transferidas para as instalações de gestação coletiva, sendo que essa era realizada em dois módulos com características idênticas. Cada módulo era formado por um prédio composto por duas baias com acesso a piquetes gramados. Em cada baia eram acomodadas até três matrizes, tomando-se o cuidado das mesmas sempre pertencerem ao mesmo grupo. Cada prédio apresentava orientação no sentido Leste-Oeste, medindo 10,4 m de comprimento e 4,5 m de largura totalizando uma área de 46,8 m². O pé-direito era de 2 m. O telhado era de estrutura de madeira em uma água, beiral na fachada frontal de 0,9 m e na fachada posterior de 0,7 m coberto com telhas fibrocimento. Ao redor da mesma existia uma calçada com 1,1 m de largura (Figura 6).



Figura 6. Instalação de gestação coletiva utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina, Brasília - DF.

As baias mediam 4,9 m de comprimento por 4,5 m de largura perfazendo uma área de 22,05 m². As paredes divisórias entre baias mediam 0,9 m de altura. As baias eram providas de porteiros nas divisórias lateral e frontal, ambas com acesso para os piquetes. Esses piquetes possuíam área aproximada 740 m² e apresentavam como cobertura vegetal predominante o capim tifton (*Cynodon* sp.), conforme pode ser observado nas Figuras 7 A e B.



A



B

Figura 7. Instalação de gestação coletiva utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: **A**: Piquete com uma matriz refrescando-se na chafurda; **B**: matriz no piquete.

O piso das mesmas era totalmente compacto, com declividade de 2% em direção às laterais das instalações, onde havia uma canaleta com abertura de 0,3 m de largura por 0,2 m de altura, na qual os dejetos eram coletados.

Os comedouros eram de concreto, situados ao longo de todo comprimento do galpão com 0,4 m de largura e 0,3 m de profundidade.

Os bebedouros utilizados nessa fase eram do tipo chupeta, sendo dois por baia.

Vale ressaltar, que nessa UEP os machos reprodutores ficavam alojados em 4 baias individuais, localizados em frente ao prédio da pré-gestação /gestação inicial, e com acesso aos piquetes.

As baias mediam 2,0 m de comprimento por 2,5 m de largura totalizando uma área de 5,0 m². Os piquetes possuíam área de aproximada 180 m² e apresentavam também cobertura vegetal predominante o capim tifton (*Cynodon* sp.). Os piquetes eram separados uns dos outros por um muro de 1,35 m de altura. As cercas frontais dos piquetes eram confeccionadas com telas e apresentavam em sua parte interna dois fios eletrificados, cujo objetivo era evitar a fuga dos animais em questão.

Foi observado que no setor de reprodução da UEP do IF Goiano-Campus Ceres os animais eram criados totalmente em sistema confinado, isto é, SISCO, enquanto que da UEP do IFB-Campus Planaltina era realizado em sistema intensivo de suínos criados ao ar livre-SISCAL, porém melhorado, uma vez que possuía baias coletivas para o alojamento das matrizes.

Segundo Silva et al. (2008) o alojamento em baias coletivas de matrizes gestantes mostra-se mais adequado às condições de conforto ambiental e de bem-estar animal, quando comparado com celas individuais.

Nazareno et al. (2012), ao avaliarem a criação de matrizes suínas gestantes em confinamento (baias coletivas) e ao ar livre quanto ao bem-estar animal e conforto térmico, observaram que a criação ao ar livre possibilitou menor estresse térmico favorecendo o bem-estar animal. Nesse sentido, pode-se deduzir que na medida em que o sistema se torna menos intensivo melhora-se as condições de bem-estar animal.

Nesse sentido, pode-se inferir que as instalações de alojamento existente na UEP do IFB-Campus Planaltina proporcionavam melhores condições de bem-estar para as matrizes em fase de gestação, quando comparadas com as instalações da UEP do IF Goiano-Campus Ceres.

3.2.4. Setor Maternidade

A instalação da maternidade existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres tinha sua orientação no sentido Leste-Oeste, composta por duas salas, e cada uma delas com seis celas parideiras enfileiradas (Figura 8). Cada sala tinha 11,0 m de largura por 4,8 m de comprimento, perfazendo uma área de 52,8 m² e pé-direito de 2,2 m. O piso das salas era de concreto, com corredor de 0,7 m de largura na parte frontal e de 1 m na parte posterior das gaiolas.



Figura 8. Detalhe da cela parideira no interior da instalação do prédio da maternidade utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO).

As paredes dos oitões eram fechadas até o teto e nas laterais havia mureta de 0,95 m de altura com cortinas para melhor controlar a temperatura. A estrutura da cobertura era de madeira com telhas cerâmicas.

As celas parideiras eram do tipo padrão, elevadas a 0,2 m do piso da instalação, sendo que o local destinado a matriz era em piso compacto, e o local destinado aos leitões era em ripado de plástico. Essas celas contavam ainda com abrigos escamoteadores, equipados com lâmpadas incandescentes para manutenção da temperatura adequada para os leitões (Figura 8).

Os comedouros e bebedouros, confeccionados de concreto, situavam-se na parte frontal das celas, junto ao escamoteador, com divisórias para evitar que a ração caísse no bebedouro o que poderia provocar o entupimento do ralo (Figura 8). Os leitões eram desmamados com aproximadamente 28 dias de idade.

A instalação da maternidade existente na UEP do IFB-Campus Planaltina era dividida em dois módulos um destinado a maternidade inicial e outro a maternidade coletiva (Figura 9).



Figura 9. Instalação do prédio da maternidade utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: **A:** Disposição da matriz de maneira que o comedouro está livre, ao fundo da baia; **B:** Disposição da matriz de maneira que a entrada para o escamoteador encontrava-se livre.

O prédio da maternidade inicial tinha sua orientação no sentido Leste-Oeste, com 5 m de largura por 16 m de comprimento totalizando uma área de 80 m² e pé-direito de 2 m. Ao redor desse prédio tinha uma calçada com 1,1 m de largura. A estrutura do telhado era de madeira, em uma água, beiral na

fachada frontal de 0,9 m e na fachada posterior de 0,7 m, e coberto por telhas de fibrocimento.

Essa maternidade era formada por um conjunto de sete baias, as quais mediam 1,9 m de comprimento por 4,5 m de largura totalizando uma área de 8,55 m². O piso das mesmas era totalmente compacto, com declividade de 2% em direção à parte frontal das instalações, onde havia uma abertura de 0,3 m de largura por 0,2 m de altura, para coleta dos dejetos. As paredes divisórias entre as baias mediam 0,9 m de altura. Essas baias também tinham barras de proteção para os leitões nas laterais (Figura 9), porém, as laterais do prédio não tinham cortinas, impossibilitando o controle da temperatura interna da instalação. Os comedouros eram de concreto, com 1 m de comprimento por 0,4 m de largura e 0,3 m de profundidade, situado na parte posterior das baias (Figura 9 A) e havia um bebedouro, do tipo chupeta, por baia. As baias eram providas de porteiros na parte frontal e escamoteadores na parte posterior, equipados com lâmpadas incandescentes para manutenção da temperatura dos leitões (Figura 9 B).

Com aproximadamente 21 dias de idade os leitões e as matrizes eram transferidos para a maternidade coletiva (Figura 10), onde ficavam alojados até aproximadamente 35 dias de idade, período esse em que ocorria o desmame.

O prédio da maternidade coletiva tinha sua orientação no sentido Leste-Oeste, com 12,8 m comprimento por 6,6 m de largura totalizando uma área de 84,5 m² com pé-direito de 2 m e era dividido em duas baias com acesso aos piquetes gramados (Figura 10). Em cada baia acomodava até duas matrizes e suas respectivas leitegadas (Figura 10 A). Ao redor do prédio tinha uma calçada com 1,1 m de largura. A estrutura do telhado era de madeira em uma água, beiral na fachada frontal de 0,9 m e na fachada posterior de 0,7 m e coberto por telhas de fibrocimento.

As baias tinham área útil de 39,6 m². O piso das mesmas era totalmente compacto, com declividade de 2% em direção a uma das laterais das instalações, onde havia uma abertura de 0,3 m de largura por 0,2 m de altura, a qual se comunicava com uma canaleta externa, onde os dejetos eram coletados. As paredes divisórias entre baias mediam 0,9 m de altura.

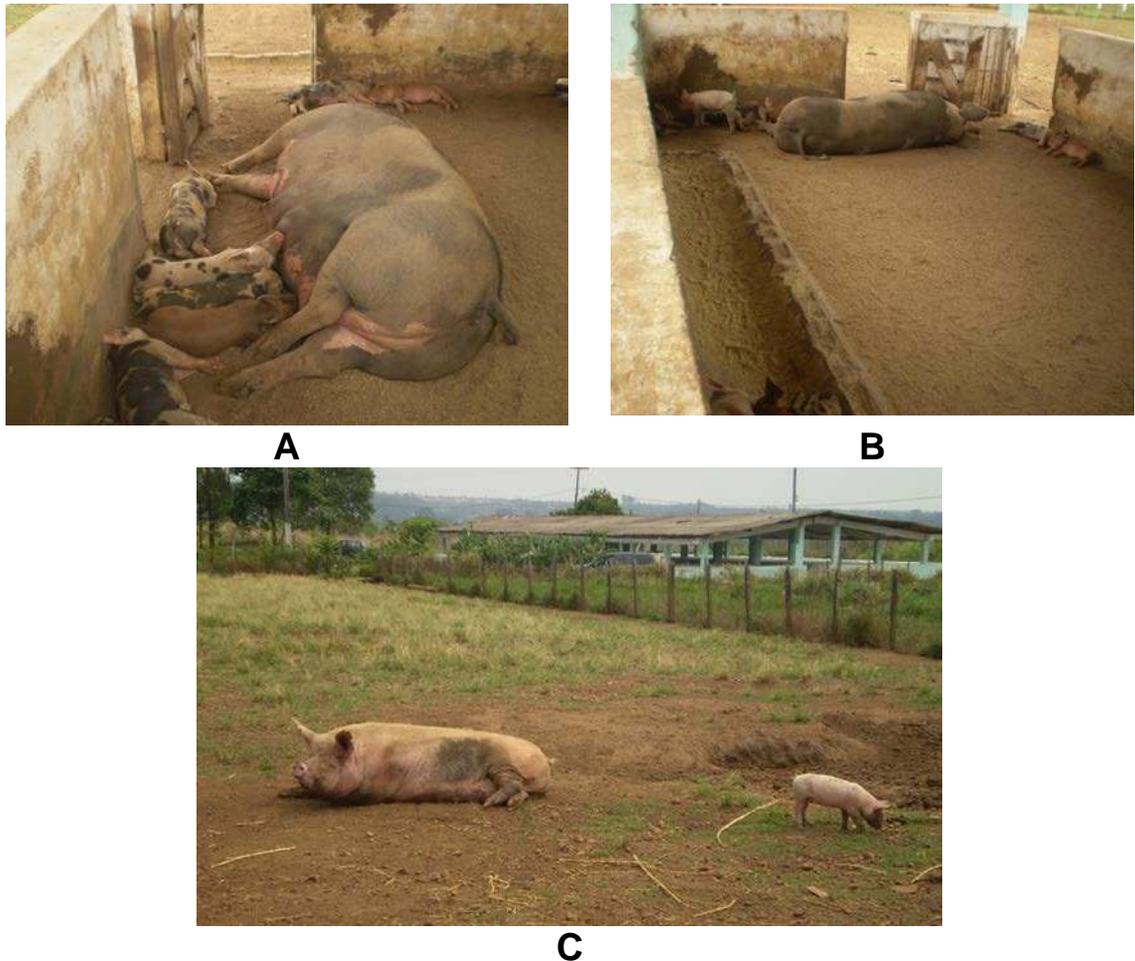


Figura 10. Instalação do prédio da maternidade coletiva utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: **A:** Matriz e leitões acomodados na baia da maternidade coletiva com portão de acesso ao piquete aberto; **B:** Baia com comedouro em concreto ao longo do comprimento do galpão **C:** Matriz e leitão fazendo uso do piquete existente na instalação.

Os comedouros eram de concreto, situados ao longo de todo comprimento do galpão, com 0,4 m de largura e 0,3 m de profundidade e havia um bebedouro, do tipo chupeta, por baia (Figura 10 B).

As baias eram providas de portões na parte lateral e na parte frontal os quais davam acesso aos piquetes. A área aproximada dos piquetes era de 825 m², cobertura vegetal predominante o capim tifton (*Cynodon* sp.) (Figura 10 C).

Ao analisar os modelos de instalações do setor de maternidade existente, nas duas UEPs avaliadas, constatou-se diferenças dimensionais e estruturais, as quais podem acarretar em diferentes níveis de bem-estar animal. Assim sendo, considerando a tipologia existente nas UEPs avaliadas, pode-se inferir que a instalação presente na UEP do IFB-Campus Planaltina

promove melhor situação de bem-estar animal, quando comparada aquela existente no IF Goiano-Campus Ceres.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Sousa (2009) ao estudar o comportamento de matrizes lactantes durante 28 dias alojadas em três tipos de maternidade: a) cela parideira com abrigo escamoteador; b) cela parideira com abrigo escamoteador e aquecimento do piso na parte dos leitões; c) maternidade alternativa em baia sem cela parideira, onde foi verificado que maternidades alternativas com acesso a piquetes proporcionaram melhores condições de bem-estar, tanto para matriz como para os leitões.

3.2.5. Setor Creche

A creche da UEP do IF Goiano-Campus Ceres era uma sala com área útil de 73,7 m², pé-direito de 2,2 m, paredes dos oitões fechadas até o teto e laterais com mureta de 0,95 m de altura, sendo utilizadas cortinas para melhor controle de temperatura interna (Figura 11).



Figura 11. Vista geral da instalação da creche utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO).

A estrutura da cobertura era madeira com telhas cerâmicas, sem forro de revestimento. A orientação da instalação era Leste-Oeste. Dentro dessa sala existiam 8 gaiolas metálicas, cuja capacidade individual era de uma leitegada. Essas gaiolas ficavam elevadas a 0,45 m do piso da instalação, onde cada uma media aproximadamente 4 m², com laterais gradeadas com 0,6 m de altura. O comedouro ficava disposto em uma das extremidades da gaiola. O bebedouro, tipo chupeta, ficava na extremidade contrária ao comedouro.

Na UEP do IFB-Campus Planaltina, devido o desmame ser tardio (aproximadamente 35 dias), não existiam instalações diferenciadas para a fase de creche, pois os leitões desmamados eram enviados diretamente para o prédio de recria e terminação. Esse fato é interessante, uma vez que de acordo com Araújo et al. (2011) animais desmamados aos 35 dias de idade apresentavam menor incidência de comportamentos indesejáveis, quando comparados com animais desmamados aos 21 dias de idade. Entretanto, de acordo com Favero et al. (2003), o desmame, independente da idade, representa um choque para os leitões, pois deixam a companhia da matriz e, em substituição ao leite materno passam a se alimentar, exclusivamente, de ração.

Para Favero et al. (2003) outros fatores podem gerar o aumento do nível de estresse dos leitões, como por exemplo, a ocorrência do reagrupamento com indivíduos de outras leitegadas e a temperatura ambiental existente no alojamento dos animais. É interessante lembrar que na fase de creche o sistema termorregulador dos leitões ainda não se encontra plenamente desenvolvido e, segundo Ferreira (2012), os animais necessitam de fonte de calor suplementar, ventilação adequada, cuidados de manejo sanitário e nutricional, enfatizando assim a importância de existir instalações favoráveis ao manejo adequado desses animais.

Por essas razões, é recomendável a existência do setor de creche, uma vez que é indispensável despender de cuidados específicos para essa fase, pois somente assim será possível evitar perdas e queda no desempenho dessa categoria de animais.

3.2.6. Setor Crescimento/Terminação

Nas duas UEPs estudadas as fases de crescimento e terminação eram realizadas em um único prédio, sendo os mesmos orientados no sentido Norte-Sul.

Na UEP do IF Goiano-Campus Ceres o prédio utilizado para recria e terminação tinha uma área útil de 233,2 m², com pé-direito de 2 m, com telhado em estrutura de madeira em duas águas e beiral na fachada frontal de 1 m, coberto com telhas de fibrocimento. Na parte frontal do prédio tinha um corredor de 1 m de largura (Figura 12).



Figura 12. Vista geral das instalações de crescimento e terminação utilizadas na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO), onde: **A**: vista do prédio dividido em baias utilizadas para crescimento/terminação; **B**: vista geral de uma das 12 baias.

O prédio era dividido em 12 baias, das quais geralmente 6 eram utilizadas para a fase de crescimento e 6 para a fase de terminação. Cada baia tinha uma área útil de 16,5 m² e abrigava até 15 animais, dispondo em média cada animal de 1,1 m². O piso era de concreto e na parte posterior das baias tinha uma lâmina d'água de 1,4 m de largura, havendo nesse local dois bebedouros do tipo chupeta. Os comedouros existentes eram de concreto, localizados na parte frontal das baias. As paredes divisórias entre baias mediam 1 m de altura na área seca e 0,8 m na região da lâmina d'água. A parede frontal das baias bem como do corredor que davam acesso às mesmas mediam 0,8 m de altura.

Para fins didáticos pedagógicos, na UEP do IF Goiano-Campus Ceres foi implantada uma instalação para recria e terminação utilizando o sistema de cama sobreposta, conforme o modelo proposto por Dalla Costa et al. (2006), construída utilizando madeira rústica e outros materiais disponíveis no campus de Ceres, visando a minimização dos custos da referida instalação (Figura 13). O prédio contava com uma única baia, cuja área útil era de 40 m², pé-direito de 3 m, laterais fechadas com mureta em alvenaria até a altura de 0,9 m e, acima das muretas havia um telado de arame galvanizado. O telhado tinha estrutura de madeira em duas águas e beiral de 0,9 m, coberto com vinimanta de PVC (policloreto de vinila) com duas faces (Figura 13 A). Em uma das extremidades da edificação foi colocado um estrado de madeira (tablado) a uma altura de

0,65 m, provido de degrau intermediário (Figura 13 B) e na outra extremidade a cama (Figura 13 C). O acesso a área interna da instalação era feito pela lateral onde estava instalado o estrado, por um portão em madeira (Figura 13 D).



A



B



C



D



E



F

Figura 13. Vista geral das instalações de crescimento e terminação, em cama sobreposta, utilizadas na unidade de ensino e produção de suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO), onde: **A:** vista externa da instalação de cama sobreposta; **B:** vista do estrado conjugado com a cama da baia; **C:** vista da área de cama sobreposta; **D:** vista lateral do acesso a área interna da instalação de cama sobreposta; **E:** Vista do comedouro em madeira fixado em uma das laterais da área de estrado; **F:** vista do bebedouro tipo concha instalado em uma das extremidades.

Sobre o estrado, no limiar externo desse, existia instalado um comedouro, com aproximadamente 2,5 m de comprimento por 0,35 m de largura (Figura 13 E) e, em cada uma das laterais do tablado, havia dois bebedouros do tipo concha (Figura 13 F).

É interessante ressaltar que nessa UEP houve a preocupação de se apresentar aos futuros profissionais técnicos diferentes instalações suinícolas que poderão ser utilizadas em propriedades familiares, ampliando assim o nível de conhecimentos dos estudantes.

Na UEP do IFB-Campus Planaltina o prédio utilizado para crescimento e terminação tinha uma área útil de 606,8 m², pé-direito de 2 m, telhado em estrutura de concreto em duas águas, coberto com telhas de fibrocimento e beiral de 0,8 m (Figura 14).



A



B



C



D

Figura 14. Instalação do prédio de crescimento/terminação utilizada na unidade de ensino e produção de suinocultura do IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF), onde: **A**: Corredor central do prédio, em concreto; **B**: Área frontal da baia com comedouro de concreto e portão de acesso; **C**: Área posterior da baia com abertura para acesso a canaleta de escoamento dos dejetos; **D**: Área posterior da baia com bebedouro tipo chupeta.

Na parte central do prédio tinha um corredor de 1,5 m de largura e o piso era de concreto (Figura 14 A). O prédio era dividido em duas alas com um total de 20 baias, das quais geralmente 10 eram utilizadas para a fase de crescimento e 10 para a fase de terminação. Cada baia tinha uma área útil de 24 m² e abrigava até 15 animais, dispondo em média cada animal de 1,6 m². As paredes divisórias entre baias mediam 0,8 m de altura. Na parte frontal das baias ficava o comedouro que era de concreto (Figura 14 B). Na parte posterior de cada baia tinha uma canaleta para escoamento dos dejetos de 0,3 m de largura por 0,2 m de profundidade (Figura 14 C). Ainda na parte posterior das baias, havia dois bebedouros do tipo chupeta (Figura 14 D).

3.2.7. Embarcadouro

Foi observado que tanto na UEP do IF Goiano-Campus Ceres (Figura 15 A), quanto na UEP do IFB-Campus Planaltina (Figura 15 B) os embarcadouros estavam localizados anexos às instalações de terminação. Nas UEPs, ao lado do embarcadouro, encontrava-se ainda uma balança para pesar os animais antes de proceder ao transporte.



Figura 15. Vista dos embarcadouros localizados anexos às instalações de terminação utilizadas nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: **A**: IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); **B**: IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF).

É interessante ressaltar, que apesar de Favero et al. (2003), indicar que, por questões de biossegurança, o embarcadouro a ser utilizado para criação de suínos em ciclo completo, confinado, numa única propriedade com plantel de

160 a 320 matrizes, seja construído a pelo menos 20 m de distância das instalações de terminação. Essa distância não foi constatada nas UEPs pesquisadas. Essa ocorrência pode estar relacionada devido fato do tamanho do plantel sugerido por Favero et al. (2003) ser bem maior do que daquele existente nas UEPs.

3.2.8. Unidade de Tratamento de resíduos

Nas UEPs dos dois Institutos Federais pesquisadas todos os efluentes produzidos nas instalações suínícolas eram conduzidos em canaletas e, ou tubulações apropriadas contendo caixas de passagem, até as lagoas de estabilização. Nessas lagoas de estabilização os dejetos permaneciam por um determinado período de tempo até a completa fermentação. Após esse período o material fermentado, isto é, o biofertilizante era distribuído nas lavouras.

Por sua vez, as carcaças dos animais mortos e os resíduos sólidos provenientes da limpeza das baias eram encaminhados às composteiras para que passassem pelo processo de compostagem, sendo o composto também distribuído nas lavouras.

Vale ressaltar que apesar da mesma quantidade de animais existentes nas instalações, na UEP do IF Goiano-Campus Ceres, o volume de resíduos obtidos era maior do que o volume da UEP do IFB-Campus Planaltina. Esta ocorrência pode ser devido ao fato da UEP do IF Goiano-Campus Ceres ter usado o sistema SISCON, enquanto que na UEP do IFB-Campus Planaltina adotava-se o sistema um misto de SISCAL e SISCON.

3.3. Caracterização das vias de circulação

A comunicação entre as instalações existentes nas UEPs eram realizadas por meio das vias de circulação. Essas vias serviam para proceder ao deslocamento de pessoas, animais, equipamentos e insumos.

Foi observado que as vias de circulação da UEP do IF Goiano-Campus Ceres eram constituídas por corredores de 1,5 m de largura, com muretas laterais de 0,9 m de altura e piso concretado (Figura 16 A). O comprimento total do percurso que englobava todas as instalações, saindo do setor de reprodução até o setor de terminação era de 118,2 m.

Na UEP do IFB-Campus Planaltina foi verificado que as vias de circulação eram constituídas por corredores gramados de 4 m de largura com cercas laterais confeccionadas com tela de 1 m de altura (Figura 16 B). O comprimento total do percurso que englobava todas as instalações saindo do setor de reprodução até o setor de terminação era de 316,5 m



Figura 16. Vista geral das vias de circulação utilizadas nas unidades de ensino e produção de suinocultura de dois Institutos Federais da região Centro-Oeste, onde: **A:** IF Goiano-Campus Ceres (Ceres – GO); **B:** IFB-Campus Planaltina (Brasília – DF).

É interessante ressaltar que o comprimento deste percurso, para uma estrutura de UEP, que representa pedagogicamente uma unidade familiar, deve ser o menor possível, uma vez que geralmente o trabalhador responsável pela mesma executa múltiplas funções. Assim, pode-se inferir que em termos de distâncias percorridas, o arranjo existente na UEP do IFB-Campus Planaltina, que é a mistura entre os sistemas SISCAL e SISCON é de aproximadamente 250% maior quando comparado ao arranjo existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres, com o sistema SISCON. Entretanto, se houver um rearranjo no sistema de distribuição de ração da UEP do IFB-Campus Planaltina, as distâncias a serem percorridas possam ser adequadas.

3.4. Caracterização da mão-de-obra e manejo

3.4.1. Caracterização da mão-de-obra das UEPs

O quadro de colaboradores das UEPs dos dois Institutos Federais era composto por três trabalhadores/colaboradores, que prestavam serviços para uma empresa terceirizada. Esses três trabalhadores se revezavam ao longo da

semana na execução das tarefas de manejo na UEP. Havia também um servidor administrativo, do quadro de servidores efetivos do Instituto, cuja função era de gerente de produção.

3.4.2. Caracterização do manejo dos animais nas UEPs

A rotina de manejo dos animais das UEPs dos dois Institutos Federais era basicamente a mesma e concentrava-se, principalmente, nas atividades de limpeza, trato alimentar e manejo reprodutivo. Todos os três trabalhadores/colaboradores desempenhavam todas as atividades, ressaltando que, uma vez por semana, um dos trabalhadores/colaboradores era deslocado para a fábrica de ração com o objetivo de auxiliar o responsável pela mesma na confecção da ração dos suínos.

3.5. Caracterização ambiental nas Unidades de Ensino e Produção

Foi observado que nas UEPs dos dois Institutos Federais pesquisados não havia qualquer tipo de climatização artificial, porém, verificou-se a preocupação com o paisagismo circundante representado pela presença de grama e árvores ao redor das instalações.

Os valores médios de temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) para os principais horários de observação nas diversas instalações e para o ambiente externo da UEP do IF Goiano-Campus Ceres podem ser observados na Tabela 1, enquanto que do IFB-Campus Planaltina encontram-se na Tabela 2.

Pode-se verificar que a temperatura de bulbo seco, no horário vespertino, ao longo do período pesquisado, tanto na UEP do IF Goiano-Campus Ceres quanto na UEP do IFB-Campus Planaltina, em todos os locais de aferição, manteve-se superior a 28 °C, que é classificada por Curtis (1983) como temperatura crítica. Essas temperaturas favorecem condições inadequadas de conforto térmico, isto é, os animais submetidos a esses ambientes podem sofrer estresse calórico, refletindo diretamente na manutenção dos processos reprodutivos. Segundo Amaral et al. (2006), deve ser evitada ao máximo temperaturas acima de 28°C durante os primeiros 30 dias de gestação.

Tabela 1. Valores médios para os principais horários de observação da temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), para as diversas instalações e para o ambiente externo da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Tipo de instalação	Hora	Índices		
		Tbs (C°)	UR(%)	ITGU
Gestação	7:00	26,0	64,5	75,2
	9:30	27,6	59,7	76,5
	12:00	33,0	44,0	82,3
	14:30	32,0	40,0	82,3
	17:00	30,0	48,0	78,8
Maternidade	7:00	27,0	65,7	76,0
	9:30	27,5	53,5	76,3
	12:00	31,5	39,5	79,7
	14:30	30,6	44,4	79,1
	17:00	29,1	59,0	78,7
Reprodutores	7:00	26,0	64,5	75,2
	9:30	27,6	59,7	76,5
	12:00	33,0	44,0	82,3
	14:30	32,0	40,0	82,3
	17:00	30,0	48,0	78,8
Creche	7:00	25,8	62,0	74,3
	9:30	27,6	60,0	76,3
	12:00	30,0	50,0	78,9
	14:30	29,9	46,9	78,3
	17:00	26,9	58,9	75,6
Crescimento/ Terminação	7:00	26,0	59,0	74,5
	9:30	29,5	52,0	78,3
	12:00	32,5	37,8	80,7
	14:30	31,2	49,9	79,0
	17:00	28,7	53,0	77,5
Ambiente Externo	7:00	25,0	60,0	76,9
	9:30	29,0	55,0	83,8
	12:00	35,0	46,0	90,7
	14:30	33,0	42,0	87,3
	17:00	31,5	52,0	86,2
Ambiente Externo		Temperatura máxima(°C)	Temperatura mínima(°C)	Amplitude Térmica(°C)
		35,4	19,8	15,6

Tabela 2: Valores médios para os principais horários de observação da temperatura de bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), para as diversas instalações e para o ambiente externo da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina.

Tipo de instalação	Hora	Índices		
		Tbs (C°)	UR(%)	ITGU
Pré-Cobrição/ Gestação Inicial	7:00	26,0	64,5	75,2
	9:30	27,8	56,9	76,8
	12:00	29,0	45,9	77,0
	14:30	26,9	59,5	75,5
	17:00	26,7	57,2	75,2
Gestação Coletiva	7:00	24,5	62,6	73,0
	9:30	25,7	58,6	73,9
	12:00	30,7	41,2	78,5
	14:30	28,3	55,5	76,3
	17:00	27,8	52,1	75,9
Maternidade Inicial	7:00	24,0	62,7	72,5
	9:30	25,5	61,8	74,0
	12:00	28,1	44,9	75,8
	14:30	26,7	56,2	75,4
	17:00	26,3	54,3	74,3
Maternidade Coletiva	7:00	24,7	62,9	73,3
	9:30	26,5	61,0	75,4
	12:00	30,8	40,8	79,4
	14:30	29,0	52,9	77,6
	17:00	28,1	49,2	76,0
Reprodutores	7:00	26,3	63,2	75,2
	9:30	27,9	58,2	76,7
	12:00	31,7	45,8	81,5
	14:30	28,0	53,5	76,5
	17:00	27,5	51,9	75,6
Creche/Crescimento/ Terminação	7:00	26,5	58,9	75,5
	9:30	29,1	52,6	82,5
	12:00	32,0	36,5	82,8
	14:30	30,2	50,0	79,0
	17:00	27,2	58,3	76,0
Ambiente Externo	7:00	24,1	62,0	72,5
	9:30	27,1	47,2	82,5
	12:00	33,0	49,8	83,9
	14:30	30,8	53,0	80,2
	17:00	29,3	59,0	82,5
Ambiente Externo		Temperatura máxima(°C)	Temperatura mínima(°C)	Amplitude Térmica(°C)
		33,2	18,0	15,2

Ao observar os valores da umidade relativa do ar nos ambientes internos verificou-se que foram maiores no início da manhã e menores no período da tarde. Esse comportamento era o esperado, uma vez que segundo Baêta e Souza (2010), a radiação solar é transformada em calor e que por meio de processos diversos, é transferido para o ambiente, produzindo alterações na temperatura. Essas alterações seguem um ciclo característico senoidal durante as horas do dia. Os valores de máximo de mínimo das senóides variam de local para local, em função da latitude, do clima e topografia local. Ao avaliar a umidade relativa do ar do ambiente externo observou-se que na maioria dos horários de observação, essa se apresentou ligeiramente superior à umidade relativa do ar interno. Esse fato pode ser atribuído às frequentes precipitações, as quais são características dessa época do ano, ocorridas no período matutino, no decorrer da coleta de dados. Porém a umidade se manteve na maior parte do tempo, dentro da faixa considerada adequada para todas as categorias animais, que segundo Moura (1999), situa-se entre 50 e 70%.

Os horários de menor ITGU foram obtidos no período da manhã e os maiores valores ocorreram entre 10 h e 15 h, corroborando com os resultados de diversos autores (TOLON e NÄÄS, 2005; SANTOS, 2008; NAZARENO et al., 2012).

Considerando que o valor limite de conforto térmico de ITGU, em instalações suínolas para matrizes na fase de gestação e maternidade é igual a 72,0 (TURCO, 1997), pode-se inferir que os ambientes internos das instalações de gestação e maternidades das duas UEPs mantiveram-se fora da zona de conforto para essas categorias na maior parte do dia.

3.6. Indicadores fisiológicos de bem-estar animal

Os indicadores de bem-estar animal utilizados para avaliar a qualidade do ambiente interno foram a frequência respiratória, temperatura da nuca, temperatura do pernil. Os resultados relativos aos parâmetros fisiológicos dos animais alojados na UEP do IF Goiano-Campus Ceres encontram-se descritos na Tabela 3, e os resultados relativos aos parâmetros fisiológicos dos animais alojados na UEP do IFB-Campus Planaltina encontram-se descritos na Tabela 4.

Tabela 3. Médias da frequência respiratória, da temperatura da nuca e do pernil dos animais, registradas nos horários de 9h00 e 15h00, em função do tipo de instalação da suinocultura da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal Goiano: Campus Ceres.

Parâmetros	Horário	Ambiente de aferição				
		Gesta- ção	Mat.* ¹	Repr.* ²	Creche	Crescimento/ terminação
Frequência respiratória (mov/min)	9:00	40	36	32	48	64
	15:00	76	64	54	56	72
Temperatura da nuca (°C)	9:00	35,4	34,0	35,6	36,5	38,9
	15:00	36,1	35,6	34,8	35,0	37,0
Temperatura do pernil (°C)	9:00	35,2	36,9	35,3	36,2	37,8
	15:00	34,3	36,5	34,8	36,4	36,4
Temperatura do ambiente Interno (°C)	9:00	28,5	x	x	x	X
	15:00	30,6	x	x	x	X

*¹ Mat.: maternidade, *² Repr.: reprodutores.

Tabela 4. Médias da frequência respiratória, da temperatura da nuca e do pernil dos animais, registradas nos horários de 9h00 e 15h00, em função do tipo de instalação da suinocultura da Unidade de Ensino e Produção – UEP do Instituto Federal de Brasília: Campus Planaltina.

Parâmetros	Horário	Ambiente de aferição					
		Pré-cob./ gest. in.* ¹	Gest. col.* ²	Mat. in.* ³	Mat. col.* ⁴	Repr.* ⁵	Cres./ term.* ⁶
Frequência respiratória (mov/min)	9:00	24	24	26	24	22	46
	15:00	28	32	32	32	24	48
Temperatura da nuca (°C)	9:00	33,6	34,8	34,4	34,7	34,6	35,2
	15:00	34,7	34,6	35,3	35,2	35,6	36,0
Temperatura do pernil (°C)	9:00	34,4	33,4	35,7	33,2	33,6	35,3
	15:00	33,2	34,4	35,2	34,4	34,3	35,1
Temperatura do ambiente Interno (°C)	9:00	25,5	x	x	x	x	X
	15:00	26,7	x	x	x	x	X

*¹ Pré-cob./ gest. in.: pré-cobrição/Gestação inicial; *² Gest. col.: gestação coletiva; *³ Mat. In.: maternidade inicial; *⁴ Mat. Col.: maternidade coletiva; *⁵ Repr.: reprodutores; *⁶ Cres./term.: crescimento e terminação.

Ao avaliar a frequência respiratória das fêmeas em gestação e em lactação observou-se que no período vespertino estas se encontravam alteradas nas duas UEPs, possivelmente devido a elevação da temperatura

ambiental nesse horário, entretanto não foi observado alteração da temperatura da pele das matrizes em nenhuma das UEPs nos dois horários observados, indicando que as mesmas não se encontravam em estresse por calor. Nas outras categorias avaliadas os parâmetros fisiológicos encontravam-se dentro da faixa de normalidade apesar da temperatura ambiental encontrar-se nesses horários acima da temperatura recomendada, indicando uma possível aclimação dos animais ao ambiente.

Quando expostos à temperatura acima de sua faixa de termoneutralidade, a primeira resposta fisiológica do animal é o aumento da frequência respiratória (HANNAS, 1999). Sendo esse aumento considerado como um ajuste fisiológico para a manutenção da homeotermia, facilitando o resfriamento pelas vias respiratórias. Portanto, a frequência respiratória elevada não significa necessariamente que o animal está em estresse por calor (VIEIRA, 2012).

Segundo Nazareno et al. (2012), matrizes gestantes em condições de conforto térmico apresentam frequência respiratória em torno de 15 a 20 movimentos por minuto (mov min^{-1}), por outro lado, de acordo com Quiniou e Noblet (1999) matrizes em lactação mantêm a frequência respiratória entre 26 e 27 mov min^{-1} , quando alojadas em ambientes termôneutros.

Segundo Willians (2009), os suínos quando em condição de estresse por calor, a pele deles tem a sua temperatura elevada, devido a um aumento do sangue periférico em um esforço para aumentar a perda sensível de calor. Ao avaliarem suínos sob estresse térmico Quiniou e Noblet (1999) observaram que quando os animais são submetidos a uma temperatura ambiente de 18 °C a temperatura da pele deles apresenta-se 4 °C abaixo da temperatura retal, entretanto, quando a temperatura ambiente foi elevada para 29 °C a temperatura da pele apresentou-se 2 °C abaixo da temperatura retal. Em geral, a temperatura retal média dos suínos situa-se entre 38,5 °C e 39 °C, apresentando pequenas variações entre diferentes categorias (PEREIRA, 2005).

4. CONCLUSÕES

Os resultados permitiram conhecer o perfil dos sistemas de criação de suínos utilizados tanto no Instituto Federal Goiano-Campus Ceres quanto no Instituto Federal de Brasília–Campus Planaltina, que poderão ser utilizadas no aprimoramento das técnicas de exploração suinícola familiar.

A tipologia construtiva das instalações suinícolas das UEPs dos Institutos Federais estava apropriada, de acordo com os padrões preconizados para os sistemas de produção adotados, exceto o pé-direito que estava abaixo do padrão.

O percurso propiciado pelo arranjo físico da UEP do IFB-Campus Planaltina foi aproximadamente 2,5 vezes maior do que o arranjo existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres.

As condições térmicas ambientais avaliadas, com base nos valores de Tbs, UR, ITGU, nas instalações suinícolas das UEPs dos referidos Institutos Federais, foram consideradas insatisfatórias no período vespertino, porém não foi observada a ocorrência de estresse por calor, de acordo com os indicadores fisiológicos de bem-estar animal utilizados nesta pesquisa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. L.; SILVEIRA, R. S.; PAIVA, D. J. M. M.; KLEIN, C. S.; PAIVA, D. P.; MARTINS, F.; KICH, J. D.; ZANELLA, J. R. C.; FÁVERO, J. A.; LUDKE, J. V.; BORDIN, L. C.; MIELE, M.; HIGARASHI, M. A.; MORÉS, N.; DALLA COSTA, O. A.; OLIVEIRA, P. A. V.; BERTOL, T. M.; SILVA, S. S. **Boas práticas na produção de suínos**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC: Embrapa Suínos e Aves, Circular técnica nº 50, 2006. 60 p.

ARAUJO, W. A. G.; BRUSTOLINI, P. C.; FERREIRA, A. S.; SILVA, F. C. O.; ABREU, M. L. T.; LANNA, E. A. Comportamento de leitões em função da idade de desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n 3, p.758-769, 2011.

BIULCHI, P. V. **A educação agrícola no sistema Escola-Fazenda com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: uma análise crítica da disciplina de Mecanização Agrícola**. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) Faculdade de Educação. Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

BUFFINGTON, C. S.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D.; THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

CARVALHO, P. L. L.; VIANA, E de F. Pig Farming SISCAL and SISCON: analysis and comparison of production. [2011]. **Custos e @gronegocio on line**, v. 7, n. 3, 2011. Disponível em:<
<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v7/pig.pdf>> Acesso em: 13 abr. 2013.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University Press, 1983; 409 p.

DALLA COSTA, O. A.; DIESEL, R.; LOPES, E. J. C.; NUNES, R. C.; HOLDEFFER, C.; COLOMBO, S. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre – SISCAL**. Concórdia- SC: Embrapa Suínos e Aves. 2002, 68p. (Embrapa Suínos e Aves. BIPERS 13).

DALLA COSTA, O. A.; OLIVEIRA, P. A. V.; HOLDEFFER, C.; LOPES, E. J. C.; SANGOI, V. **Sistema alternativo de criação de suínos em cama sobreposta para agricultura familiar**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC: Embrapa suínos e aves, Comunicado técnico nº 419, 2006.

FÁVERO, J. A.; KUNZ, A.; GIROTTO, A. F.; MONTICELLI, C. J.; KICH, J. D.; JLUDKE, J. V.; MORÉS, N.; ABREU, P. G.; SILVEIRA, R. S.; AMARAL, A. L.; BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L.; PAIVA, D. J. M. M.; HIGARASHI, M. A.; SEGANFREDO, M. A.; MELO, S. A. **Sistema de Produção de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/planejamento.html>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

FERREIRA, N. V. C. SHENCKEL, A. C. Educação Profissional e origem das escolas federais brasileiras. **IN: FERREIRA, N. V. C. MINEO, M. F. CARVALHO, A.M. (org.) Educação Profissional e Tecnológica: múltiplos espaços educativos**. Uberaba (MG), IFTM, 2010, pp.79-94.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura: manual prático de criação**. 1ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2012. 443 p.

GDF - Governo do Distrito Federal. **Lei Complementar nº. 630, de 29 de julho de 2002**. Transforma a área que integra o CEP/CAB em Parque Ambiental.

GRINGS, V. H. **Sistema de Produção de Suínos em Ciclo Completo Confinado em Pequena Escala**. 1ªed. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 2 p. (Embrapa Suínos e Aves. Instrução Técnica nº18). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/443922/1/publicacaoh2k38z7g.pdf>. Acesso em 08 de janeiro de 2013.

HANNAS, M. I. Aspectos fisiológicos e a produção de suínos em clima quente. In: SILVA, I. J. O. **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: FEALQ. 1999. P 1-33.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas, (1961-1990)**; Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, DF. 1992. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>> Acesso em 20 abril. 2013.

MOURA, D.J. Ventilação na suinocultura. In: SILVA, I. J. O. (Ed.) **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p.149-179.

NAZARENO, A. C.; SILVA, I. J. O.; NUNES, M. L. A.; CASTRO, A. C., MIRANDA, K. O. S.; TRABACHINI, A. Caracterização bioclimática de sistemas ao ar livre e confinado para criação de matrizes suínas gestantes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 314-319, 2012.

PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: Suinocultura de Precisão**. 2005.119f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba, SP. 2005.

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. **Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.326-332, 2008

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos da Bioclimatologia Aplicados a Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005, 147p.

QUINIOU, N.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperatures on performances of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**. Champaign, v77, p.2124-2134, 1999.

SANTOS, J. H. T. **Sistema de ventilação por pressão negativa e positiva em instalações suinícolas e efeitos no desempenho produtivo dos animais nas fases de recria e terminação**. 2008. 89 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2008.

SEVERO, J. C. A. **Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de produção suinícola**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

- SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S. M. S. **Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, p. 1319-1329, 2008.
- SOBRAL, F. **A formação do técnico em agropecuária no contexto da agricultura familiar do oeste catarinense.** 2004. 211 f Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2004.
- SOUSA, M. S. **Comportamento, bem-estar e produtividade de porcas lactantes em função do tipo de maternidade no inverno** 2009. 53 f .Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2009.
- Tolon, Y. B.; Nääs, I. A. **Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos.** Engenharia Agrícola, v.25, p.565-574, 2005.
- TURCO, S. H. N. **Análise de sistemas de condicionamento térmico em maternidades para suínos.** Viçosa, MG: UFV. 1997. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa. 1997.
- VIEIRA, P. **Características termorreguladoras no início da gestação e índices reprodutivos de matrizes suínas de diferentes ordens de parto.** 2012.33f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG .2012.
- WILLIAMS, A. M. **Effects of heat stress on reproduction and productivity of primiparous sows and their piglets' performance.** Tese-University of Missouri, Columbia, 2009. Disponível em:<
<https://mospace.umsystem.edu/xmlui/handle/10355/6460>> Acesso em: 30 mar. 2013.

CAPÍTULO 4

ARRANJO FÍSICO DE INSTALAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE SUÍNOS VIA MÉTODO SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) – APLICAÇÃO NA “SUINOCULTURA FAMILIAR”.

RESUMO

O método de *Systematic Layout Planning* (SLP) foi desenvolvido para facilitar a prática de projeto de *layout* industrial ou comercial, estruturado nas fases de análise, pesquisa e seleção e aplicáveis em diversas áreas inclusive na produção animal da agricultura familiar. Este trabalho objetivou desenvolver um arranjo físico de instalações para criação de suínos utilizando a metodologia *Systematic Layout Planning*, voltado à agricultura familiar, a partir da avaliação do arranjo físico existente na Unidade de Ensino e Produção de Suinocultura do IF Goiano-Campus Ceres e do IFB-Campus Planaltina. A partir da coleta de dados nos dois Institutos Federais foi realizada a identificação e caracterização dos fluxos de produção das principais instalações. A análise dos dados foi realizada utilizando-se os procedimentos de SLP, seguida da elaboração da carta de inter-relações, diagrama de inter-relações e o cálculo dos espaços requeridos pelas atividades na propriedade. Observou-se que cada UEP de suinocultura das Instituições Federais possuía características específicas quanto à implantação, estruturas produtivas e manejo. A ferramenta SLP possibilitou a avaliação dos arranjos físicos das UEPs dos Institutos Federais, verificando-se estreito vínculo dos mesmos e o bem-estar dos animais e usuários. O principal ponto conflitante de fluxo das UEPs de suinocultura dos Institutos Federais ocorreu na rotina do manejo e mão de obra empregada. Observou-se 13 tipos de instalações necessárias ao funcionamento dos sistemas de produção de suínos das UEPs dos Institutos Federais, sendo o centro de manejo a principal instalação e com o maior número de atividades. Desenvolveu-se uma proposta de arranjo físico de setorização simplificada à realidade da “suinocultura familiar”.

Palavras-Chave: Suinocultura, Arranjo físico planejamento e projeto, Agricultura familiar, Método *Systematic Layout Planning*.

1. INTRODUÇÃO

O método de *Systematic Layout Planning* (SLP) se inicia pela coleta organizada dos dados de entrada do problema. Esta coleta constitui a etapa inicial do fluxograma e se completa pelos procedimentos realizados no SLP (MUTHER, 1978).

Segundo Camarotto (1998), o método SLP, foi desenvolvido, como um roteiro composto de um conjunto de técnicas que visam facilitar a prática de projeto de *layout* industrial ou comercial. Esse método é, sem dúvida, o mais conhecido e o mais utilizado por engenheiros projetistas de *layout*.

O SLP é fundamentalmente estruturado em três fases, denominadas fase de análise, fase de pesquisa e fase de seleção, descritas a seguir. Essas fases, por sua vez, segundo Severo (2005) e Muther e Wheller (2008), são compostas por procedimentos sequenciais, a saber:

1- Fase de análise: realizam-se procedimentos de estudo da movimentação seja de material, equipamentos, pessoas, ou animais e de estudo do relacionamento entre as atividades desenvolvidas. Essa fase tem como objetivo montar a carta de inter-relações preferenciais, na qual se identificará quais instalações deverão ficar mais próximas e quais deverão ficar mais afastadas umas das outras. Após a confecção da carta de inter-relações preferenciais e baseado na mesma, é elaborado o diagrama de inter-relações. O objetivo desse diagrama é de transformar as informações sobre a sequência de atividades e proximidades relativas em um esboço de localização. Posteriormente é realizada a adequação entre o espaço necessário e o espaço disponível para a efetivação do arranjo físico.

2- Fase de pesquisa: É realizado o estudo das possíveis modificações a serem realizadas no arranjo físico existente, bem como a análise das limitações práticas à efetivação dessas modificações.

3- Fase de seleção: É realizada avaliação da viabilidade dos *layouts* desenvolvidos.

O processo de construção do *layout* por meio deste modelo, segundo Camarotto (1998), apresenta alguns benefícios, tais como: é um método linear e cumulativo, o qual permite que dados não consistentes sejam abandonados,

pois trabalha apenas com os fluxos e relacionamentos principais (faz julgamentos de importâncias relativas). O processo SLP pode ser utilizado de forma sequencial para desenvolver o *layout* em blocos e, posteriormente, as melhores alternativas de *layout* podem ser mais detalhadas. Entretanto, ao utilizar formas geométricas simples (quadrados e retângulos) para a representação de áreas funcionais na composição das alternativas de *layout*, propostas pelo método, poderá haver influência da geração dessas alternativas, uma vez que não admite outros polígonos, os quais proporcionariam melhores acoplamentos e acomodações de áreas. Também, nota-se que, a conversão de um diagrama de relacionamento de espaços em várias alternativas viáveis de *layout* não é um processo mecânico, sendo necessários julgamentos subjetivos, abstrações e, principalmente, experiência no processo de projeto. Porém, Coelho (2006) classifica como vantajosas essa simplificação das áreas e a subjetividade da interpretação dos relacionamentos de fluxo, do modo como ocorre no raciocínio humano, para geração das alternativas.

As propriedades familiares por suas características intrínsecas, tais como: pequena disponibilidade de área trabalhável; menor disponibilidade de mão-de-obra e de recursos financeiros geralmente possuem tipologia construtiva inadequada, caracterizada por pé-direito baixo, beirais pequenos; muretas altas, corredores e portões estreitos. Sendo assim, é necessário que seja feito um correto planejamento do arranjo físico das instalações existentes na propriedade, com vistas a eficiente maximização da exploração desses recursos e, conseqüentemente acarretando em um correto planejamento do arranjo físico das instalações existentes na propriedade. Entretanto, segundo Lima (1995), a racionalidade da agricultura familiar baseia-se, dentre outros fatores, em: estratégia voltada para garantia da segurança alimentar da família; minimização dos riscos; aumento da renda total da família e por unidade de trabalho; garantia do emprego da mão-de-obra familiar; investimento em melhoria e ampliação das condições de trabalho e produção, mesmo que essa situação nem sempre represente a melhor opção de remuneração do capital investido e a maximização dos lucros.

Diante do exposto, pode-se inferir que o método de desenvolvimento de *layout* que mais se adequa para aplicação na agricultura familiar é o método

SLP, uma vez que permite uma subjetividade da interpretação dos relacionamentos de fluxo quando necessário.

Nesse sentido, objetivou-se, neste capítulo, desenvolver um arranjo físico de instalações para criação de suínos utilizando a metodologia *Systematic Layout Planning* (SLP), voltado para a agricultura familiar. Especificamente pretendeu-se avaliar os *layouts* existentes nas Unidades de Ensino e Produção de Suinocultura do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e do Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida na região Centro-Oeste do Brasil, especificamente no Estado de Goiás e Distrito Federal localizado entre as coordenadas geográficas da macrorregião 12°0'0"S e 19°45'32"S e 45°45'32"W e 53°30'0"W, cujo clima é definido como quente, se mi-úmido, com uma precipitação pluvial anual em torno de 1600 mm, concentrada em sete a oito meses (NIMER, 1989), no período de abril de 2012 a março de 2013.

A coleta dos dados foi realizada no período de abril de 2012 a março de 2013, nas Instituições Federais de Ensino (IFs): Instituto Federal Goiano - Campus Ceres- IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina- IFB-Campus Planaltina. Ambas instituições tinham as Unidades de Ensino e Produção (UEP) na área de suinocultura, com características distintas quanto ao rebanho, manejo e instalações conforme descritos no capítulo 3.

2.1. Identificação e caracterização dos fluxos de produção

Anterior ao procedimento de identificação e caracterização dos fluxos de produção foi realizado um levantamento das principais instalações que devem existir em suinoculturas familiares, a partir de visitas *in loco* para anotar as características das instalações e fotografar as estruturas existentes em 20 propriedades familiares detentoras de criação de suínos no Distrito Federal, conforme descrito no capítulo 1, bem como em referencial bibliográfico,

profissionais da área, normas, parâmetros e concepções básicas das instalações.

A coleta de dados foi referenciada pelos seguintes fluxos de produção:

- **Fluxo de animais:** Foram identificados os deslocamentos ocorridos no processo de produção, os percursos causados pelo manejo, o tempo de permanência dos animais nas instalações, o modo de deslocamento, as características das áreas de circulação, os materiais construtivos e a sua implantação. Essas variáveis são consideradas diretamente relacionadas ao controle do bem-estar animal, envolvendo o controle do estresse, saúde animal e dispêndio de energia, e conseqüentemente, com a qualidade final do produto suinícola.

- **Fluxo de equipamentos:** Foram identificados os equipamentos utilizados, suas funções, formas, percursos de equipamentos móveis e localização dos fixos, tempo de funcionamento diário, locais onde estão instalados e relações espaciais. O objetivo de se traçar o fluxo dos equipamentos foi devido ao fato dos equipamentos influenciarem diretamente no dimensionamento espacial das instalações. Somente assim, poder-se-ia fazer sugestões de redução de percursos, de dimensão de maquinário com vistas à economia de infraestrutura e simplificação do manejo.

- **Fluxo de pessoas:** Analisou-se a setorização, a hierarquização das atividades, a movimentação dos funcionários, os percursos solicitados para realização das atividades e o posicionamento e as dimensões dos equipamentos, dos instrumentos e a caracterização física dos postos de trabalho. No que diz respeito aos deslocamentos dos funcionários foram observadas sua frequência e repetitividade, posturas e tempo gasto na realização das atividades, número de funcionários por setor e proteção individual. A análise dessas variáveis foi devido a necessidade de diagnosticar a existência ou não de aspectos relacionados às exigências de conforto ambiental, saúde do trabalhador, não proliferação de doenças e racionalização do manejo e deslocamentos.

- **Fluxo de alimentos:** Foi observado o trajeto dos alimentos, desde a produção ou chegada à propriedade até a sua distribuição aos animais,

métodos de armazenamento, localização, métodos de distribuição, frequência de trato, consumo médio e possíveis pontos de desperdício.

- **Fluxo de dejetos:** Foi verificado o fluxo de dejetos a partir da sua geração nas instalações, o tratamento recebido e sua disposição no meio ambiente. Nesse caso, foram levantados a produção média diária, os métodos de coleta, transporte, tratamento e destino final.

Os dados referentes ao fluxo de produção envolvido foram coletados a partir dos instrumentos de pesquisa para coleta dos dados socioeconômicos dos suinocultores familiares, bem como dos dados do sistema de produção agrícola e de produção animal existente na propriedade, conforme instrumento de pesquisa utilizado tanto para a coleta dos dados socioeconômicos do suinocultor familiar, quanto dos dados de produção agrícola e de produção animal existente na propriedade (Anexo 1 do capítulo 1), além das fotografias e observações com esquemas gráficos e planilhas aplicadas diretamente onde os dados foram coletados.

A partir da análise funcional da sequência de operações realizadas, em cada UEP existente, foi elaborado um diagrama síntese dos fluxos das atividades desempenhadas.

Inicialmente foram apontados os principais problemas encontrados na UEP de suinocultura de cada Instituto Federal:

Visando à correção desses problemas e a adequação para um sistema familiar, foi construído um diagrama de fluxo, a partir das ligações entre as instalações existentes no sistema de produção, em que o tipo de fluxo (dejetos líquidos, sólidos, pessoas ou animais) foi representado graficamente por linhas em seu sentido de ocorrência (Tabela 1).

Tabela 1. Representação gráfica do tipo de fluxo existente em cada Unidade de Ensino e Produção (UEP) de suinocultura do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina.

Tipo de fluxo	Representação gráfica do tipo de fluxo
Dejetos líquidos	-----
Dejetos sólidos	—●—●—●—●—
Pessoas ou animais	_____

Além disso, cada linha recebeu também uma numeração (1 a 7), de acordo com a periodicidade de ocorrência dos fluxos (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência de fluxo das atividades desempenhadas nas Unidades de Ensino e Produção - UEP de suinocultura do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina.

Código da periodicidade	Frequência do fluxo
1	Mensal
2	Semanal
3	Diária com uma ocorrência
4	Diária com duas ocorrências
5	Diária com três ou mais ocorrências
6	Ocasional
7	Contínuo

2.2. Procedimentos do *Systematic Layout Planning* (SLP) para análise de dados

O *Systematic Layout Planning* (SLP) foi utilizado como ferramenta na análise dos dados obtidos na referida pesquisa como referencial de procedimento sistematizado na elaboração de convenções que corroboram na identificação, visualização e classificação de atividades e inter-relações, bem como a previsão de área de cada instalação constituinte do sistema de criação de suínos.

Os principais pontos conflitantes dos fluxos envolvendo as instalações constituintes de um sistema de produção suinícola familiar podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3. Relação das principais instalações constituintes dos sistemas de produção suinícola utilizados no Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e no Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina.

CÓDIGO	INSTALAÇÃO
1	Acesso principal
2	Residência
3	Fábrica / depósito de ração / escritório
4	Piquetes reprodutores
5	Pré-cobrição / gestação inicial
6	Piquetes gestação
7	Maternidade
8	Creche
9	Crescimento / terminação
10	Piquete de treinamento – animais de reposição
11	Embarcadouro
12	Unidade de tratamento de resíduos

Ao empregar a ferramenta de SLP, é necessário proceder à elaboração de uma carta de inter-relações preferenciais para o processo estudado.

2.2.1. Carta de inter-relações

A carta de inter-relações preferenciais é elaborada a partir de uma matriz que representa o grau de proximidade ou de importância assumida dentro do processo e o código indicativo da razão do tipo de inter-relação entre determinada atividade e em cada uma das demais envolvidas no processo em análise.

Com vistas a facilitar a memorização e evitar a utilização de números ao se fazer o uso da ferramenta SLP, as intensidades de fluxos das atividades produtivas foram classificadas por grupos, onde para a carta de inter-relações preferenciais empregou-se a escala AEIOUX (Tabela 4). Observa-se, na referida tabela a classificação da escala AEUIOX do grau de inter-relação existente entre as atividades com suas respectivas expressões, juntamente com as linhas gráficas correspondentes ao fluxo.

Tabela 4. Classificação de inter-relações e grau de proximidade entre as atividades e suas correspondentes linhas de fluxo.

Classificação	Expressão do grau de importância da Inter-relação	Representação gráfica do Grau de proximidade
A	Absolutamente necessário	
E	Muito importante	
I	Importante	
O	Pouco importante	
U	Desprezível	Em branco
X	Indesejável	

Fonte: Muther (1978)

Nessa escala, a caracterização das inter-relações ocorre em ordem decrescente, de acordo com o grau de proximidade, em que A indica uma inter-relação absolutamente necessária, U indica inter-relação desprezível e X uma inter-relação indesejável (MUTHER, 1978).

Ao grau de inter-relação seguem as razões que justificam a importância da proximidade entre as instalações envolvidas no processo em análise (Tabela 5).

Tabela 5. Código da razão para importância da proximidade relativa desejada entre as instalações suinícolas familiares.

CÓDIGO	RAZÃO
1	Risco de contaminação
2	Funcionalidade
3	Facilidade de deslocamento
4	Frequência de uso
5	Observação / controle
6	Ruídos

Fonte: Coelho (2000), com adaptações.

Vale ressaltar que essa razão foi elaborada a partir do estudo realizado para instalações suinícolas familiares.

De posse desses dados foi elaborada a carta de inter-relações preferenciais (Figura 1).



Figura 1. Carta de inter-relações preferenciais (adaptado de MUTHER 1978).

É interessante lembrar que a vogal correspondente à característica da interligação será colocada na metade superior do losango, que mostra a inter-relação entre cada par de atividades. Também será realizada a codificação da razão pela qual tal grau de proximidade é necessária e será indicada na parte inferior do losango. Em seção separada do formulário, será explicado o código de números. Assim, cada inter-relação entre todos os pares de atividades deverá ser classificada, justificada e registrada.

2.2.2. Diagrama de inter-relações

O diagrama de inter-relações foi elaborado de maneira que os dados pudessem ser tabulados e passassem a ter uma linguagem simbólica e assim, pudessem ser visualizados e analisados. Para representar as atividades identificadas por números, utilizou-se dos símbolos apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Símbolos utilizados para identificação das atividades e áreas usadas na elaboração do Diagrama de Inter-relações para as instalações suinícolas do Instituto Federal Goiano – IF Goiano-Campus Ceres e do Instituto Federal de Brasília – IFB-Campus Planaltina. Cada par de atividades foi ligado por linhas correspondentes aos índices descritos na carta de inter-relações.

Símbolo	Atividades / Áreas de uso
▮	Área administrativa/apoio
⬡	Armazenamento
⬇	Carga e descarga
◊	Permanência dos animais
◻	Deslocamento/distribuição
△	Inspeção/tratamento/controle

2.2.3. Cálculo dos espaços requeridos pelas atividades na propriedade

Para determinação dos espaços mínimos necessários de cada instalação de uma suinocultura familiar, utilizou-se o método de projeção de tendências. Foi estabelecida a relação entre a área da instalação estudada e as necessidades requeridas pelo animal, ou pelo tratador. A partir dos dados gerados foi constituída a inter-relação entre os espaços, isto é, foram adaptados ao diagrama síntese de inter-relações, os espaços físicos e, ou, as áreas necessárias em cada instalação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que cada UEP de suinocultura das Instituições Federais possuía características específicas quanto à implantação, estruturas produtivas e manejo.

Observaram-se semelhanças entre os fluxos de produção entre as UEPs de suinoculturas dos Institutos Federais e sistemas de produção das suinoculturas familiares. Dessa forma, optou-se por identificar e caracterizar o fluxo de produção existente nas UEPs dos Institutos Federais.

3.1. Identificação e caracterização dos fluxos de produção

Foi realizada a análise funcional da sequência das operações desenvolvidas, considerando-se cada unidade existente no sistema de produção e a periodicidade de ocorrência das mesmas. De posse dessa análise, elaborou-se o diagrama de síntese de fluxos de atividades desenvolvidas nas UEPs de suinocultura dos dois Institutos Federais (Figura 2), observando-se, em geral, semelhanças entre eles, embora com pontos divergentes dos resultados encontrados por Severo (2005) ao analisar sistemas intensivos de produção suinícola.

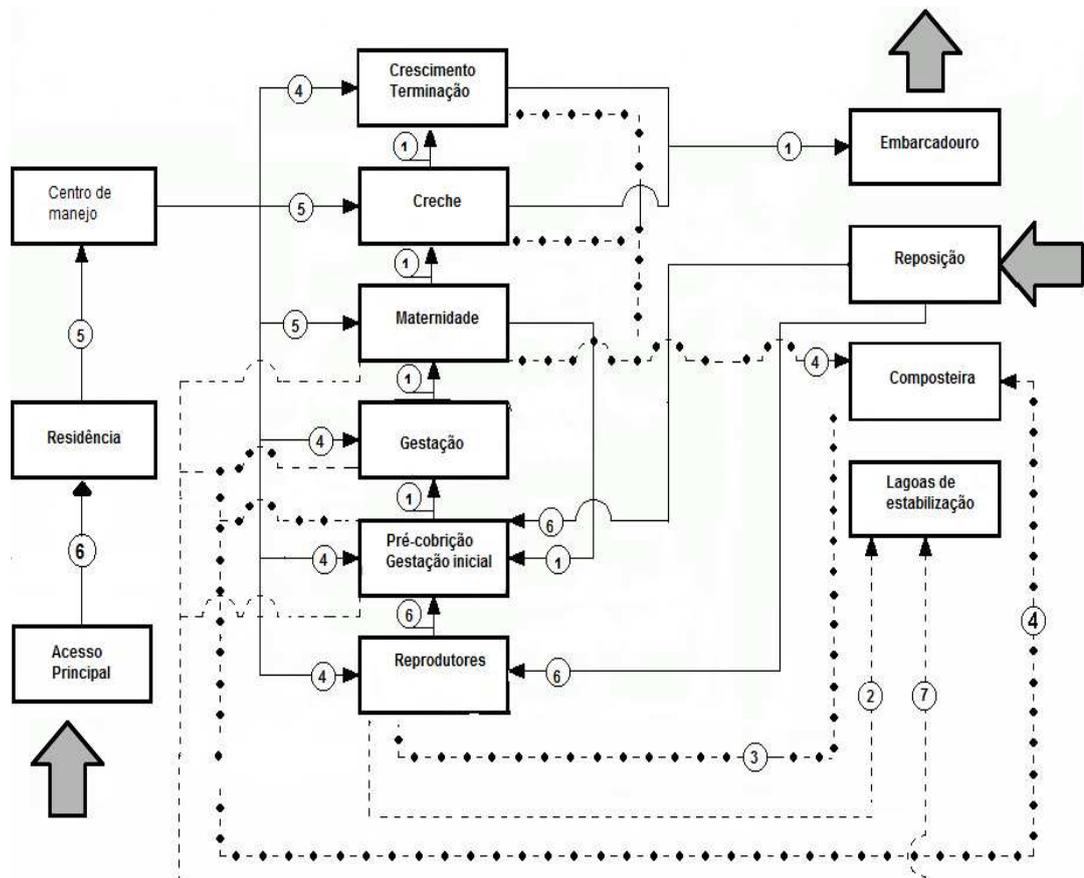


Figura 2. Diagrama de síntese de fluxos de atividades desenvolvidas nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) de suinocultura do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Com representação gráfica para tipos de fluxos: Dejetos líquidos - - - - ; Dejetos sólidos: —●—●—; Pessoas ou animais ————— e para frequências dos fluxos das atividades: 1= mensal; 2= semanal; 3= diária com uma ocorrência; 4= diária com duas ocorrências; 5= diária com três ou mais ocorrências; 6= ocasional e 7= contínuo.

3.2. Procedimentos do Systematic Layout Planning (SLP) para análise de dados

A partir dos procedimentos de SLP foi possível a identificação dos principais problemas encontrados na UEP de suinocultura de cada Instituto Federal:

a) IF Goiano-Campus Ceres) - foi verificado comprometimento no bem-estar animal advindo do sistema de produção (SISCON) presente nessa UEP;

b) IFB-Campus Planaltina- foi verificado falha no arranjo físico existente, uma vez que as distâncias a serem percorridas entre as instalações eram extensas, além da posição organizacional das instalações estarem dispostas de maneira confusa.

Esses problemas encontrados em cada UEP refletem negativamente no desenvolvimento das atividades de manejo, além de causarem desconforto aos animais e tratadores.

3.2.1. Carta de inter-relações

De posse do diagrama síntese de fluxos das atividades desenvolvidas na UEP de suinocultura dos dois Institutos Federais, foi possível identificar os principais fluxos existentes nas UEPs e assim, proceder a elaboração da carta síntese de inter-relações (Figura 3).

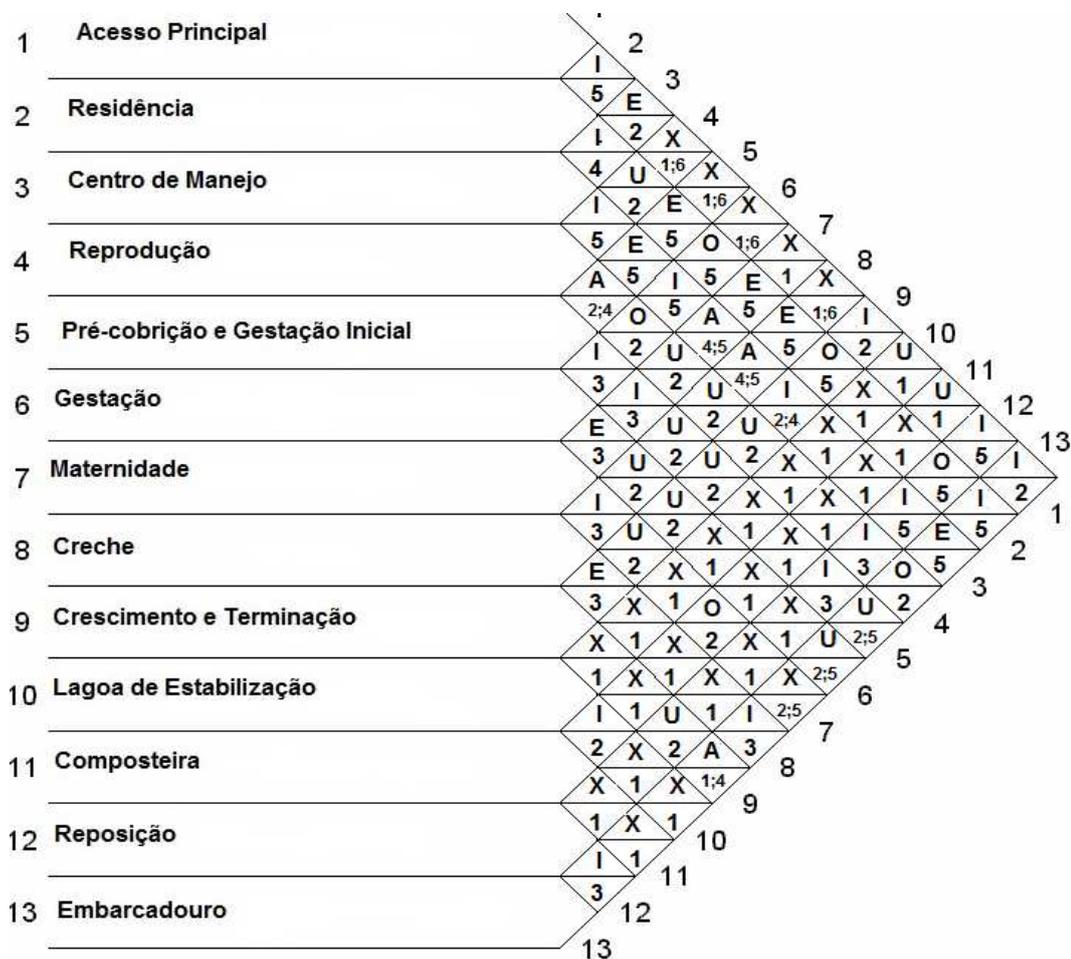


Figura 3. Carta síntese de inter-relações entre as instalações necessárias ao funcionamento de um sistema de produção de suínos das Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano Campus Ceres e do Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Os códigos utilizados para indicar a razão foram: 1= Risco de contaminação; 2= Funcionalidade; 3= Facilidade de deslocamento; 4= Frequência de uso; 5= Observação / controle; 6= Ruídos. Classificação e quantificação do grau de importância das inter-relações: **A**= Absolutamente necessário (**4**); **E**= Muito importante, (**8**); **I**= Importante (**18**); **O**= Pouco importante (**6**); **U**= Desprezível (**15**); **X**= Indesejável (**27**); Total= $n*(n-1)/2 = 78$; *n. número de instalações relacionadas.

A partir da análise da carta síntese de inter-relações entre as instalações necessárias ao funcionamento do sistema de produção de suínos existente na UEP de suinocultura dos dois Institutos Federais, foi possível verificar as exigências do inter-relacionamento em uma configuração mais completa quanto ao grau de proximidade relativa entre as instalações e sua justificativa, indicando que a rotina de manejo corresponde ao principal ponto conflitante de fluxos.

Considerando que as UEPs desses Institutos possuem características similares àquelas encontradas em suinoculturas familiares e a partir da análise da carta de inter-relações, pode-se inferir que nessas suinoculturas o principal ponto conflitante de fluxo se dá na rotina do manejo e mão de obra empregada.

Assim sendo, a partir da análise das cartas de inter-relações foi possível elaborar os diagramas de inter-relações, entre as instalações, de acordo com os graus de proximidades das inter-relações.

Observou-se 13 tipos de instalações necessárias ao funcionamento dos sistemas de produção de suínos das UEPs dos Institutos Federais, ocorrendo 78 inter-relações entre elas, as quais variaram de absolutamente necessário a indesejável. Deste total, apenas 38,5% foram absolutamente necessárias, muito importantes ou importantes. As inter-relações absolutamente necessárias (5%) ocorreram entre o centro de manejo e a maternidade (razões: 4= frequência de uso e 5= observação/controle), o centro de manejo e a creche (razões: 4= frequência de uso e 5= observação/controle), a reprodução e a pré-cobrição (razões: 2= funcionalidade e 4= frequência de uso) e crescimento/terminação e embarcadouro (razões: 1= risco de contaminação e 4= frequência de uso).

3.2.2. Diagrama de inter-relações

O diagrama de inter-relações foi elaborado de maneira que os dados pudessem ser tabulados e passassem a ter uma linguagem simbólica e assim, serem visualizados e analisados.

De posse do arranjo físico das instalações, procedeu-se à elaboração dos diagramas de inter-relação entre as instalações (Figura 4). Esse diagrama foi feito a partir da carta de inter-relações preferenciais, com o objetivo de

facilitar a visualização das proximidades entre as instalações, verificando-se que o centro de manejo foi a instalação com maior número de atividades.

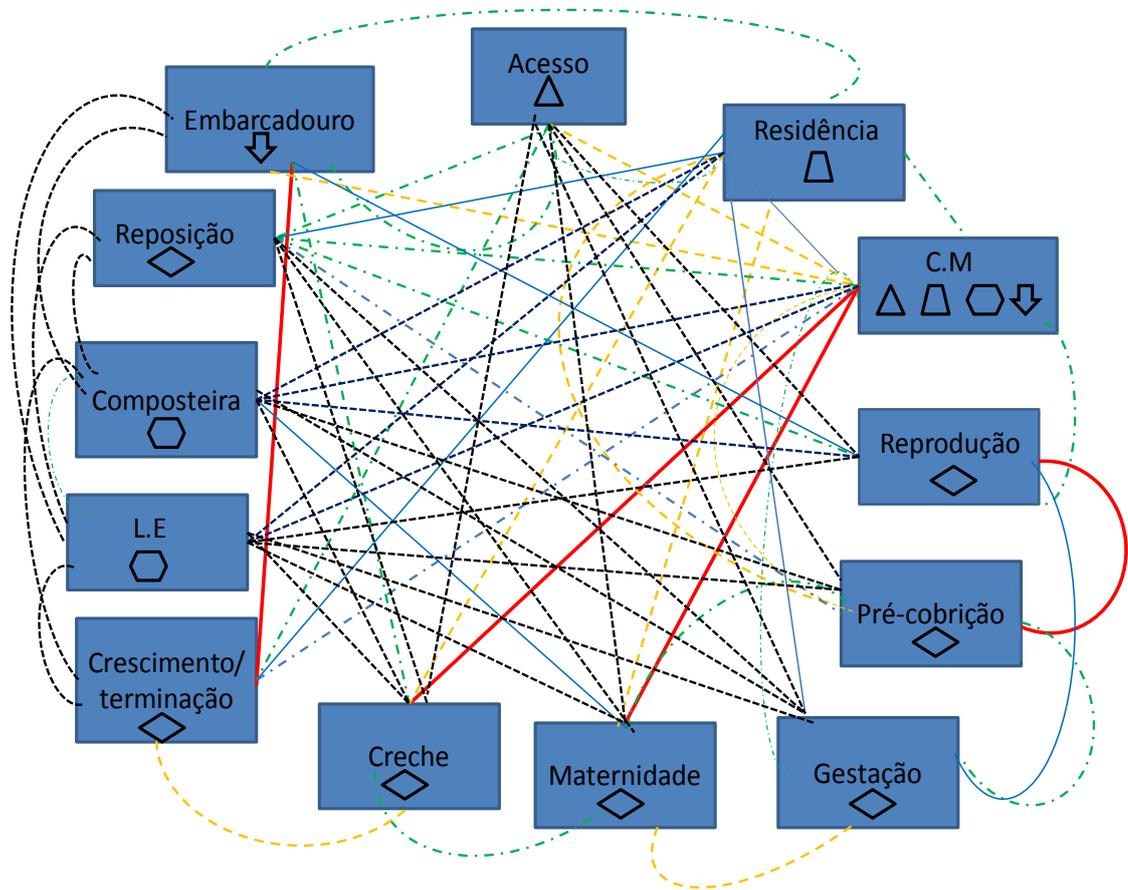


Figura 4. Diagrama síntese de inter-relação entre as instalações de um sistema de produção de suínos das Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina. Onde: C.M=Centro de Manejo, L.E=Lagoa de Estabilização. Classificação das inter-relações e grau de proximidade entre as atividades e suas correspondentes linhas de fluxo: **A**= Absolutamente necessário — vermelho —; **E**= Muito importante, — amarelo —; **I**= Importante — verde tracejado —; **O**= Pouco importante — azul —; **U**= Desprezível em branco; **X**= Indesejável — preta pontilhada —. Símbolo das atividades de acordo com a área de uso: ▢= Área administrativa/apoio; ○= Armazenamento; ↓= Carga e descarga; ◇= Permanência dos animais; ◻= Deslocamento/distribuição; △= Inspeção/ tratamento/ controle.

O esboço da localização das instalações necessárias para uma suinocultura familiar foi feita a partir da análise conjunta da carta de fluxos e do diagrama síntese de inter-relações, visando uma melhor visualização dos principais pontos conflitantes dos fluxos. Dessa maneira foi definido o vínculo

geográfico entre as diversas instalações que constituem uma suinocultura familiar e assim, procedeu-se a definição da área para cada uma das instalações.

3.2.3. Cálculo dos espaços requeridos pelas atividades na propriedade

Os espaços necessários em cada uma das instalações constituintes de um sistema familiar de produção suinícola foram calculados pelo método da projeção de tendências (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7. Requisitos mínimos dos espaços necessários em cada uma das instalações constituintes de um sistema familiar de produção suinícola, em função de 20 matrizes, existentes nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina.

Instalação	UEP do IF Goiano-Campus Ceres)	UEP do IFB-Campus Planaltina)	Área ^{*1} (m ² /matriz)
Setor Administrativo	55,0	62,0	2,9
Área depósito de ração	24,0	30,5	1,36
Número de matrizes	20	20	

*1 Área: média dos resultados de cada UEP, obtidos a partir da divisão de cada área pelo respectivo número de matrizes.

Tabela 8. Relações de áreas de baias por animal (m²/animal) observadas e padrão nas Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres - IF Goiano/Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina - IFB/Campus Planaltina.

Tipo de instalação	Relação área/animal (m ² /animal) [*]		Relações Padrão (m ² /animal) ^{**}
	UEP do IF Goiano-Campus Ceres)	UEP do IFB-Campus Planaltina)	
Baia/reprodutor Pré	11,9	5,0	6,0
cobrição/gestação	Celas individuais	11,2	6,0
Gestação coletiva	-----	7,3	2,50-3,00
Maternidade	Celas parideiras	8,5	6,00-7,50
Creche	0,40(gaiola)	-----	0,20 a 0,40
Crescimento	1,1	1,6	0,50 a 0,75
Terminação	1,1	1,6	0,70 a 1,00

* Relação área/animal (m²/animal): Dados obtidos *in loco*, ** Relações padrão (m²/animal): Dados sugeridos na literatura (OLIVEIRA et al.,1993; TEIXEIRA,1997; UE, 2008; FERREIRA, 2012).

As exceções encontradas foram o embarcadouro, o quarentenário e as lagoas de estabilização, todos de tamanho variável. Por outro lado, a fossa de

putrefação e o acesso (rodolúvio), ambos se apresentaram com tamanhos padronizados. A Tabela 9 sintetiza todos os requisitos de espaço para os sistemas familiares de produção suinícola.

Tabela 9. Síntese dos requisitos mínimos de espaço para cada uma das instalações que compõem um sistema de produção suinícola familiar.

Instalações	Área requerida	Observações
Acesso ou rodolúvio	Padrão	Dimensões de 5 m x 3 m (largura x comprimento).
Residência	Variável	Variável de acordo com as necessidades e peculiaridades das famílias.
Centro de Manejo	Variável	Dependerá da quantidade de ração a ser produzida de cada vez e do tempo de estocagem.
Baia reprodutor	8,5 m ² /animal	Baias individuais com dimensões de 4,5 m X 1,9 m (largura x comprimento) com acesso a piquetes.
Pré-cobrição/gestação inicial	8,5 m ² /animal	Baias individuais com dimensões de 4,5 m X 1,9 m (largura x comprimento).
Gestação	7,5 m ² /animal	Baias coletivas com acesso a piquete.
Maternidade	8,5 m ² /animal	Baias maternidade com dimensões de 4,5 m X 1,9 m (largura x comprimento) com acesso a piquete.
Creche	0,5 m ² /animal	Baias com cama sobreposta.
Crescimento /Terminação	1,3 m ² /animal	Baias com cama sobreposta.
Reposição	7,5 m ² /animal	Baias coletivas com acesso a piquete.
Composteira	Variável	Dependerá da quantidade e qualidade dos dejetos a serem tratados.
Lagoas de estabilização de dejetos	Variável	Dependerá da quantidade e qualidade dos dejetos a serem tratados.
Embarcadouro	Variável	As dimensões dependerão do desnível a ser vencido, do chão ao transporte.

A escolha das instalações adotadas nesta pesquisa foi baseada nas necessidades e peculiaridades identificadas nas propriedades familiares do Distrito Federal, as quais, geralmente diferiram daquelas usualmente encontradas no sistema industrial. Como instalação principal destacou-se o centro de manejo, formado pelo vestiário, escritório (farmácia), unidade de

processamento e armazenamento de alimentos, tronco de contenção e baia hospital.

Procurou-se ainda adotar instalações mais simples, que atendessem os requisitos mínimos referentes a sustentabilidade da propriedade, o bem-estar dos animais e dos trabalhadores. Nesse sentido, foram utilizados modelos construtivos empregados nos sistemas Siscal e Siscon com o objetivo de adequá-los às necessidades dos produtores familiares.

3.3. Arranjo físico aplicado a “suinocultura familiar”

Dados sobre a realidade das suinoculturas familiares, Unidades de Ensino e Produção (UEP) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres – IF Goiano-Campus Ceres e Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina – IFB-Campus Planaltina, bem como das tendências tecnológicas, necessidades metodológicas na fase de projeto, foram estudados, analisados e tratados sistematicamente os problemas arquitetônicos, ambientais e de manejo que permeiam a suinocultura familiar do Distrito Federal.

Considerando as análises realizadas verificou-se a importância da proposta de setorização resultante do uso do SLP, como sendo uma alternativa para o arranjo físico das instalações necessárias a uma suinocultura familiar.

Neste estudo, a unidade produtiva piloto previu 13 instalações necessárias para o funcionamento adequado de uma suinocultura familiar com lotação de 12 matrizes com criação de leitões até a fase de creche (Figura 5).

É interessante ressaltar que para essa proposta foram considerados fatores como tamanho médio das propriedades, renda média gerada pelas atividades agrícolas, tamanho médio do plantel de matrizes, tipologia e arranjo físico das instalações, sustentabilidade do empreendimento, bem-estar animal e humano.

Destaca-se que a setorização proposta, a partir do SLP, contribui para um melhor planejamento do suinocultor quanto à maximização do uso dos recursos disponíveis na propriedade, com vistas a melhoria da sustentabilidade da mesma.

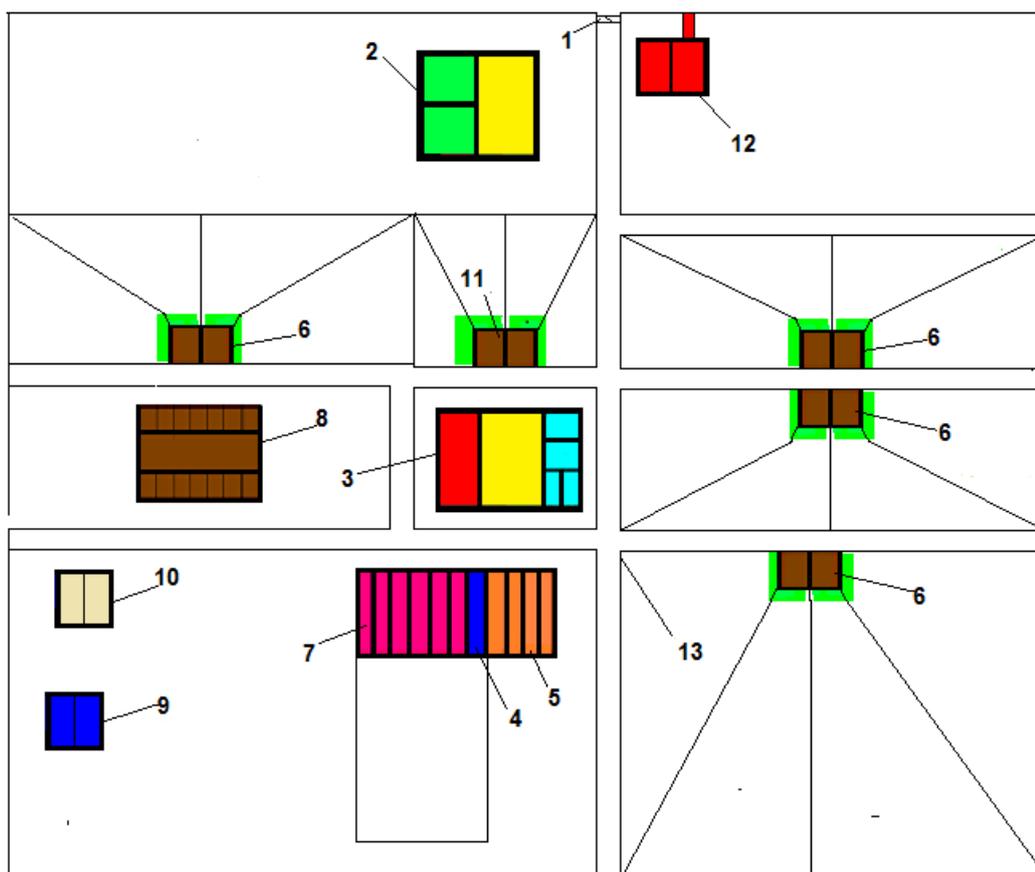


Figura 5. Proposta de setorização de suinocultura familiar para o Distrito Federal, resultante do uso do SLP, para um sistema de produção de suínos, com capacidade para lotação de 12 matrizes, onde: 1. acesso principal; 2. Residência; 3. Centro de manejo; 4. Reprodução; 5. Pré-cobrição e Gestação inicial; 6. Gestação; 7. Maternidade; 8. Creche; 9. Lagoa de estabilização; 10. Composteira; 11. Reposição; 12. Embarcadouro; 13. vias de circulação.

Nesse sentido, acredita-se que, se forem seguidas as orientações propostas a partir do SLP, o suinocultor possa de fato ter uma produção sustentável e, conseqüentemente melhoria da qualidade de vida de todos os envolvidos.

4. CONCLUSÕES

Observou-se que cada UEP de suinocultura das Instituições Federais possuía características específicas quanto à implantação, estruturas produtivas e manejo.

A ferramenta SLP possibilitou a avaliação dos arranjos físicos das UEPs dos Institutos Federais, verificando-se estreito vínculo dos mesmos e o bem-estar dos animais e usuários.

O principal ponto conflitante de fluxo das UEPs de suinocultura dos Institutos Federais ocorreu na rotina do manejo e mão de obra empregada.

Observou-se 13 tipos de instalações necessárias ao funcionamento dos sistemas de produção de suínos das UEPs dos Institutos Federais, sendo o centro de manejo a principal instalação e com o maior número de atividades.

Desenvolveu-se uma proposta de arranjo físico de setorização simplificada à realidade da “suinocultura familiar”.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMAROTTO, J. A. **Estudo das relações entre o projeto do edifício industrial e a gestão da produção**. 1998. 264 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)- Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.1998.

COELHO, E. **Metodologia para análise e projeto de sistemas intensivos de produção de leite em confinamento tipo baias livres**. 2000. 135 f. Dissertação (Mestrado em Construções Rurais e Ambiente)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2000.

COELHO, E. **Sistema especialista de apoio à elaboração de arranjo físico para sistema intensivo de produção de leite em confinamento tipo baias livres**. 2006. 140 f . Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2006.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura: manual prático de criação** 1ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2012. 443 p.

LIMA, A. J. P. de; BASSO, N.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C.; MÜLLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores**. 3. ed. Ijuí: UNIJUI, 1995. v. 1. 222 p

MUTHER, R. **Planejamento do layout: Sistema SLP**. São Paulo, Edgar Blücher. 1978. 215p.

MUTHER, R.;WHEELER, J. D. **Planejamento Sistemático e Simplificado de layout**. 2. ed. São Paulo: IMAN. 2008. 56 p.

NIMER, E.**Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro:IBGE,1989.421p.

OLIVEIRA, P. A. V.; LIMA, G. J. M. M.; FÁVERO, J. A.; BRITO, J. R. F. **Suinocultura noções básicas**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 39p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 31).

SEVERO, J. C. A. **Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de produção suinícola**. 2005. 115 f .Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

TEIXEIRA, V. H. **Construções e Ambiente: Instalações para Suínos e Aves**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 182p.

UNIÃO EUROPEIA (UE). Directiva 2008/120/CE de 18.12.2008 - do Conselho que estabelece as: **Normas Mínimas de proteção dos suínos confinados para efeitos de criação e engorda**. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 47 de 18 de dez 2008. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:PT:PD> F.

CONCLUSÕES GERAIS E SUGESTÕES

Os resultados do presente trabalho permitiram as seguintes conclusões:

- a exploração suinícola para 70% dos agricultores familiares do DF apresentou importância terciária na renda familiar e apenas para 5% essa atividade era a principal fonte da renda familiar;

- o ciclo de produção de leitões em sistema de confinamento foi a principal atividade, com 25 a 75 unidades de suínos e plantel máximo de 10 matrizes;

- a tipologia construtiva prevalente era inadequada, com pé-direito baixo, beirais pequenos, muretas altas, corredores e portões estreitos, sendo o principal tipo de instalação utilizado os galpões multiuso com telhados de fibrocimento;

- o desempenho zootécnico dos animais, apesar de baixo em relação aos híbridos comerciais, foi compatível com o das raças ibéricas;

- o manejo alimentar e sanitário foram deficientes apesar de 95% dos produtores terem adquiridos alimentos fora de suas propriedades com áreas médias de até 20 hectares, além de ocorrência de elevado percentual de efluente desprezado sem tratamento;

- os índices individuais de sustentabilidade das dimensões social, ambiental, político institucional e econômica apresentaram as seguintes amplitudes: IW_{social} de 0,333 a 0,916; $IW_{ambiental}$ de 0,250 a 0,916; $IW_{político-institucional}$ de 0,333 a 0,750; $IW_{econômica}$ de 0,166 a 0,750;

- O grau de sustentabilidade das propriedades variou de ruim a excelente, sendo que as dimensões ambiental e econômica promoveram maiores influências negativas. Apenas 20% apresentaram grau de sustentabilidade bom e 5% excelente;

- a atividade suinícola não se configurou, em geral, como uma atividade sustentável de geração de renda para os agentes da cadeia produtiva;

- a tipologia construtiva das instalações suinícolas das UEPs dos Institutos Federais estava apropriada, de acordo com os padrões preconizados para os sistemas de produção adotados, exceto o pé-direito que estava abaixo do padrão;

- o percurso propiciado pelo arranjo físico da UEP do IFB-Campus Planaltina foi aproximadamente 2,5 vezes maior do que o arranjo existente na UEP do IF Goiano-Campus Ceres;

- as condições térmicas ambientais avaliadas, com base nos valores de T_{bs}, UR, ITGU, nas instalações suinícolas das UEPs dos referidos Institutos Federais, foram consideradas insatisfatórias no período vespertino, porém não foi observada a ocorrência de estresse por calor, de acordo com os indicadores fisiológicos de bem-estar animal utilizados nesta pesquisa;

- observou-se que cada UEP de suinocultura das Instituições Federais possuía características específicas quanto à implantação, estruturas produtivas e manejo;

- a ferramenta SLP possibilitou a avaliação dos arranjos físicos das UEPs dos Institutos Federais, verificando-se estreito vínculo dos mesmos e o bem-estar dos animais e usuários;

- o principal ponto conflitante de fluxo das UEPs de suinocultura dos Institutos Federais ocorreu na rotina do manejo e mão de obra empregada;

- observou-se 13 tipos de instalações necessárias ao funcionamento dos sistemas de produção de suínos das UEPs dos Institutos Federais, sendo o centro de manejo a principal instalação e com o maior número de atividades;

- desenvolveu-se uma proposta de arranjo físico de setorização simplificada à realidade da “suinocultura familiar”.

Diante do exposto, sugere-se que, anterior à elaboração de políticas públicas para atendimento aos produtores familiares de suínos, estudos complementares e implementação / avaliação da inovação do modelo sugerido sejam difundidos, a partir de unidades demonstrativas, para que as propostas se convertam em ações viáveis à realidade deste grupo específico de suinocultores.

ANEXOS

ANEXO – CAPÍTULO 1

Anexo 1. Instrumento de pesquisa para o diagnóstico dos dados socioeconômicos do suinocultor familiar e dos dados do sistema de produção agrícola e de produção animal existente na propriedade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
NÚCLEO DE PESQUISA EM AMBIÊNCIA E ENGENHARIA DE SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS - AMBIAGRO

Data da Visita: ____/____/____ Número de cadastro da propriedade: _____

Faço parte de um grupo de pesquisas na área de Construções Rurais e Ambiência, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (MG). Sou doutorando, sob orientação da Prof^a. Cecília de Fátima Souza, e estamos fazendo uma pesquisa junto aos produtores rurais para melhor conhecer o perfil dos suinocultores. Esta pesquisa faz parte do projeto de pesquisa sobre instalações para produção de suínos, cujo o objetivo principal é conhecer a tipologia e o arranjo físico existente nas instalações de criação de suínos.

Nesse sentido, gostaria de convidá-lo a participar desta pesquisa colaborando no preenchimento deste questionário.

Desde já agradeço a participação e disponho-me a sanar quaisquer dúvidas que possam ocorrer.

Obrigado!

Prof^a Cecília de Fátima Souza (31) 3899 2729
Doutorando Alexandre Kluge Pereira (61)91636978

1. DADOS GERAIS:

Nome do(a) criador(a): _____ Idade: _____
Endereço: _____
Município: _____ Estado: _____ CEP: _____
Nome da Propriedade (Sítio): _____
Localização: _____
Coordenadas geográficas: _____
Distância aproximada do Centro do Município: _____ km.
Área da propriedade (ha): _____ topografia: _____
Situação da Propriedade (Sítio):
() Dono () Empregado () Arrendatário () Parceiro () Ocupante () Outro: _____
Quantas pessoas trabalham na propriedade? _____
Quantos são contratados? _____ Quantos são familiares? _____
Quantos filhos tem: _____ Quantos estão residindo na propriedade? _____

Composição da família (Informar todos os componentes que estão na propriedade atualmente)

Parentesco	Idade	Escolaridade	Ocupação

Há membros da família que trabalham em atividades não-agrícolas (fora ou dentro da propriedade)?

a) Sim () Total Masculino _____ Total Feminino _____

b) Não ()

Participação social da família na comunidade local e/ ou município:

Especificação	Participa
Associação comunitária de produtores e/ou agricultores	()Sim ()Não
Cooperativas (créditos, eletrificação, produção, etc.)	()Sim ()Não
Sindicato de trabalhadores /produtores rurais	()Sim ()Não
Associação de mulheres/clube de mães	()Sim ()Não
Associação vinculada à igreja (pastoral, canto, etc.)	()Sim ()Não
Participação em atividades coletivas ligadas ao lazer. Ex: futebol, Bailes e festas	()Sim ()Não
Outros	()Sim ()Não

Na propriedade tem assistência técnica () Sim () Não

Se sim, é Permanente () Eventual()

Qual profissional atua na assistência técnica?

Possui acesso a financiamento? () Sim () Não

Se sim, qual? _____

2.IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PROPRIEDADE

2.1. Renda

a) Quais as atividades desenvolvidas na propriedade?

Produção Agrícola () Produção Animal () Agroindústria () Outras()

b) De onde vem a maior renda da família? Especifique a fonte.

R: _____

c) Qual a importância dos suínos na economia global da propriedade (Família):

Única renda () Primeiro () Segundo () Terceiro ()

d) As atividades desenvolvidas na propriedade cobrem?

() Acima de 70% da despesa. () Entre 40 e 70% da despesa.

() Entre 20 e 40% da despesa. () Menos de 20% da despesa.

e) Somando a renda total da família quanto é, aproximadamente, a renda total mensal? (Considerar a renda de todos que moram na casa.)

() Até 1 salário () De 1 a 2 salários mínimos () De 2 a 5 salários

mínimos () De 5 a 10 salários mínimos () Mais de 10 salários mínimos.

3. DADOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA:

a) Você cultiva algum produto na propriedade () Sim () Não

b) Se cultiva, preencha o quadro abaixo dizendo qual o produto é plantado e qual quantidade aproximada é utilizada para consumo familiar, consumo animal e para comercialização.

Produto plantado	Consumo familiar peso (kg)	Consumo Animal peso (kg)	Comércio peso (kg)
Milho			

4. DADOS DE PRODUÇÃO ANIMAL:

a) Quais são os animais criados ou presentes na propriedade:

De produção:	Quantidade	De trabalho:	Quantidade
Bovinos de carne		Bovinos	
Bovinos de leite		Equinos	
Suínos		Jumentos ou burros	
Aves		Outros (especificar)	
Outros (especificar)			

4. 1. PRODUÇÃO DE SUÍNOS:

a) Quantos animais têm na propriedade e em qual categoria estão?

Categoria	Nº de animais
Matrizes	
Cachaços ou reprodutores	
Leitões (de nascidos até desmame)	
Crescimento (do desmame até 30kg)	
Terminação (de 30 kg até abate)	

Obs: _____

b) Tempo dedicado as diferentes tarefas relacionadas á suinocultura no último mês (horas/dia)

	Produtor	Esposa	Filho 1	Filho 2	Filho 3	Outros	Total
Manejo Reprodutivo							
Manejo Alimentar							
Limpeza							
Manutenção							
Manejo de Pastagens							
Planejamento de Pastagens							
Compra/venda animais							
Compra/venda de insumos							
Total							

4.1.2. DESTINO DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS:

a) Qual o destino da criação de suínos na sua propriedade?

Categoria	Venda direta	Venda a outros	Troca	Consumo próprio
Leitões				
Desmama à 60kg				
Terminados>60kg				
Reprodutores				
Matrizes				
Total				

4.2. SISTEMA DE PRODUÇÃO:

a) Como é o ciclo de produção de suínos na sua propriedade?

() Completo () Crescimento () Terminação () UPL

b) Como é o sistema de criação de suínos na sua propriedade?

() Solto () Chiqueiro () Misto () SISCAL
() Confinado/ Esterqueiras () Confinado/cama sobreposta

c) Quais são as principais instalações suinícolas existentes na propriedade?

() Reposição e Pré-gestação () Gestação () Maternidade () Creche ()
Crescimento () Terminação () Galpões multiuso

Outras: _____

4.3. MANEJO REPRODUTIVO:

a) Como é realizado a reposição dos animais do plantel?

() Mesmo plantel () Mesmo estado () Outros estados () Granja certificada
() Um único fornecedor () mais de um fornecedor ()

b) Qual o tipo (raça) dos reprodutores disponíveis na propriedade? _____

c) Idade ao primeiro acasalamento (fêmeas): _____ (machos): _____

d) Como é o sistema de monta dos animais?

() Monta controlada () Monta a campo () inseminação

e) Como é o sistema de parição dos animais?

() Estacional () Contínuo () Escalonado

f) Qual o número médio de leitões desmamados/porca/parto: _____

g) Qual o número de partos/matriz/ano: _____

h) Qual o número médio de leitões desmamados/porca/ano: _____

i) Qual o número médio de leitões vendidos/porca/ano: _____

j) Qual é a idade a desmama: _____

l) Qual é o peso a desmama: _____

m) Quais são os cuidados com os leitões após o nascimento que são realizados na propriedade?

() Aplicação de Ferro () Corte da cauda () Corte de dentes

() Castração () Corte e desinfecção do umbigo () Outros: _____

4.4. MANEJO ALIMENTAR:

- a) Os alimentos utilizados na produção dos suínos são:
() Produzidos na propriedade () Adquiridos fora

- b) Quais os tipos de alimentos utilizados na alimentação dos suínos?

Alimento	Inverno	Verão
Ração balanceada (ração comercial) () Sim () Não		
Grãos (quais):		
Pasto natural (capim):		
Concentrados protéicos animais (farinha de carne ou sangue)		
Concentrados protéicos vegetais (farelo de soja, de algodão)		
Resíduos e subprodutos (restos refeições domésticas, bagaços)		
1.		
2.		
3.		

- c) Em relação a alimentação fornecida aos animais
() Não usa farinha de origem animal
() Usa farinha de origem animal, mas com controle de qualidade microbiológico
() Usa farinha de origem animal, mas sem controle de qualidade microbiológico
- e) Quanto ao transporte de alimento usado na granja
() Adequado (graneleiro ou caminhão próprio que não transportam suínos)
() Inadequado (caminhão que transportam suínos)
- f) Qual a origem da água utilizada para a produção :
() rede () poço () córrego () açude () Rio () Nascente () Outros: _____

4.5. MANEJO SANITÁRIO:

- a) Há planos sanitários implantados na propriedade? () Sim () Não

Se sim, eles são: () de rotina () eventuais

- b) Periodicamente é realizado:

- () Vacinações Qual período? _____
() Antiparasitários Qual período? _____
() Antibióticos Qual período? _____
() Vitamínicos e minerais Qual período? _____
() Outros Quais? _____

- c) Caso forneça remédio natural, qual e para que é? _____

- d) Como é o isolamento da granja ?

- () Boa cerca telada, cordão vegetal e proteção contra pássaros
() Razoável (Cerca telada ou cordão vegetal)
() Ruim (Nenhum isolamento)

- e) Qual a distância da granja de suínos mais próxima?

- () Maior de 4 km () De 2 a 4 km
() De 500 m a 2 km () Menor que 500 m

- f) Qual a densidade de rebanhos suínos num raio de 4 km?

- () 1 rebanho () 2 a 3 rebanhos () 2 a 3 rebanhos

g) Quais foram os problemas sanitários ocorridos no último ano:

Problema	Categoria de suínos afetada

h) Realiza tratamento de efluentes (dejetos)? () Sim () Não

i) Qual o destino final de efluentes (dejetos):

- () Deposição direta no solo
- () Fertilização
- () Policultivos Especifique_____
- () Reuso da água Especifique_____
- () Outros Especifique_____

j) Como é realizado o controle de entrada na granja?

- () Período negativo de 72Hs e sistema de banho com troca de roupas e calçados;
- () veículos não tem acesso ao interior da granja
- () Sistema de banho com troca de roupas e calçados
- () Somente troca de roupas e calçados
- () Sem sistema de controle

l) Existe quarentenário na granja?

- () Sim, distante no mínimo 500m ou não introduz suínos no rebanho
- () Não, introduz os animais diretamente no rebanho

m) Como é o controle de vetores (ratos e moscas) no interior da granja?

- () Controle eficiente () Pouco controle () Sem controle

Anexo 2. Instrumento de pesquisa para observação *in loco* das instalações, do fluxo entre as instalações, de bem-estar animal e do arranjo físico existente nas propriedades suínolas familiares produtoras do Distrito Federal.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
NÚCLEO DE PESQUISA EM AMBIÊNCIA E ENGENHARIA DE SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS - AMBIAGRO

Data da visita: ____/____/____ Número de cadastro da
propriedade: _____

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTORA VISITADA

1. INFRAESTRUTURA / INSTALAÇÕES:

De acordo com o sistema de criação adotado na propriedade, especifique o tipo de material utilizado na construção das instalações e as dimensões aproximadas das mesmas. Esta avaliação será realizada através da observação sistemática *in loco* das instalações (Inspeção visual das instalações).

1.1-Infraestrutura geral da Propriedade:

Critérios	5	4	3	2	1	N/A
Existem vias de acesso apropriadas?						
Existe cerca externa de isolamento da granja?						
Existe cortina vegetal de isolamento da granja?						
Existe um sistema de controle de entrada de pessoas na granja?						
Existe luz elétrica e água encanada?						
Existe a presença de meios de comunicação? (telefone, internet)						
Respeita a distância de 1 km de estradas e outras granjas de suínos?						
Possui local de carga e descarga de insumos e animais?						
A granja possui embarcadouro e a rampa possui declividade menor de 20%, piso antiderrapante e divisória lateral com 1,0 m de altura?						

Critérios:5. totalmente atendido;4. atendido mas são necessários melhorias;3. parcialmente atendido; 2. atendido mas o problema é resolvido por processos alternativos;1. não é atendido e nem o problema é resolvido por processos alternativo; (N/A) não se aplica.

1.2-Infraestrutura de moradia:

1. **Tipo de Telha:** () Cerâmica () Fibro-cimento () Metálica () Outros _____
2. **Paredes:** () Madeira () Alvenaria de tijolo furado () Alvenaria de tijolo maciço () Alvenaria de blocos de concreto () alvenaria revestidas () Outros _____
3. **Piso:** Cimentado liso() Cerâmica () () Outros _____
4. **Forro:** () Laje () Pvc () Madeira ()Esteira () Outros _____
5. **Luz e saneamento:** Luz elétrica () Água encanada () Esgoto () Outros _____

1.2.2. Dimensões e Especificação das Moradias:

Especificação	Comprimento (m)	Largura (m)	Área total (m ²)	Pé-direito (m)	Tipo de telhado	Número de moradores	Número cômodos

Observações:

1.3 INFRAESTRUTURAS DE PRODUÇÃO

a) Sistema Confinado:

a.1) Características Gerais

Tipo	Orientação da instalação	Comprimento do prédio (m)	Largura do prédio (m)	Área total do prédio (m ²)	Pé-direito (m)	Tipo de telhado	Número de animais por instalação	Paisagismo circundante
Reposição e Pré-gestação								
Gestação								
Lactação e Maternidade								
Desmama e creche								
Crescimento								
Terminação								
Piquetes (pasto)								
Galpões multiuso								
Reservatório d'água								
Outras * Sala hospital								

a.2)Características Internas

Tipo	Nº de baias	Largura da baia (m)	Comprimento da baia (m)	Área da baia (m ²)	Bebedouros (m)	Comedores (m)	Largura Corredor (m)	Tipo de piso	Altura das Paredes (m)	Número de animais por baia
Reposição e Pré-gestação										
Gestação										
Lactação e Maternidade										
Desmama e creche										
Crescimento										
Terminação										
Piquetes (pasto)										
Galpões multiuso										
Outras *										

Obs.: No decorrer da coleta de dados, sempre que forem mencionados largura e comprimento de baias ou salas, entenda-se que essas dimensões são tomadas no mesmo sentido das dimensões do galpão (ou seja, largura da baia no sentido da largura do galpão e comprimento da baia no sentido do comprimento do galpão).

Na propriedade, é utilizada gaiola para criação de suínos? () Sim () Não

Se sim, em qual fase é utilizado?

() Pré-gestação /cobrição (até 4 semanas depois da cobrição)

() Gestação(de 4 semanas após cobrição até uma semana antes do parto)

() Lactação/Maternidade

Quais as dimensões das gaiolas? _____

Quais as dimensões do escamoteador? _____

b) Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL)

Instalação	Área total	Dimensões do piquete [comp X larg(m)]	Área do piquete (m ²) /nº. piquete	Tipo de abrigo e dimensões	Tipo de cerca	Altura da cerca (m)	Tipo de bebedouros e comedouro	Nº de animais por piquete
Reposição e Pré-gestação								
Gestação								
Lactação e Maternidade								
Desmama e creche								
Crescimento								
Terminação								
Piquetes (pasto) reservas								
Outra								

Observações, orientação, paisagismo, chafurdas:

c) Sistema Confinado: Chiqueiro

Obs: Nesse caso o sistema não se encaixa em nenhum dos modelos anteriores, assim sendo deve-se adaptar os formulários conforma a necessidade.

Tipo	Orientação da instalação	Comprimento do prédio (m)	Largura do prédio (m)	Área total do prédio (m ²)	Pé-direito (m)	Tipo de telhado	Nº de animais por instalação	Paisagismo circundante
Reposição e Pré-gestação								
Gestação								
Lactação e Maternidade								
Desmama e creche								
Crescimento								
Terminação								
Piquetes (pasto)								
Galpões multiuso								
Outras *								

Observações, orientação, paisagismo, chafurdas:

2. ESTUDO DE FLUXOS

a) Fluxo de Animais e Pessoas:

Característica do fluxo	De	Para	Tipo de deslocamento/ Atividade	Distância percorrida (m)	Tempo gasto na tarefa	Frequência Diária

Observações: _____

b) Fluxo de Alimentos e Equipamentos:

Fluxo/ característica	O que é?	Procedência	Destino	Quantidade diária	Localização
--------------------------	----------	-------------	---------	----------------------	-------------

Observações (Tempo de uso diário equipamento, Operador):

3. BEM-ESTAR ANIMAL.

a) Avaliação das condições de alojamento, manejo alimentar e manejo sanitário dos animais:

b) Escala de pontuação e formas de mensuração utilizada para avaliação das condições de alojamento, manejo alimentar e manejo sanitário dos animais:

Base de medida	Score	Descrição	1	2	3	4	5
1- Condição corporal	0	Animais com um bom estado corporal					
	2	Animais com coluna vertebral visível, quadril e ossos salientes					
2- Bursite	0	Não há evidência de bursas / inchaço					
	1	Uma ou várias bursas pequena na mesma perna ou uma grande bursa					
	2	Vários Bursas grandes na mesma perna ou uma bursa extremamente grande ou qualquer bursa com erosão					
3- Fezes sobre o corpo	0	Menos de 20% da superfície do corpo é suja					
	1	Mais de 20% e menos de 50% da superfície do corpo é suja com fezes					
	2	Mais de 50% da superfície do corpo é suja com fezes					
4- Amontoamento	0	Porco deitado com menos da metade de seu corpo em cima do outro porco					
	2	Porco deitado com mais da metade de seu corpo em cima do outro porco.					
5- Respiração	0	Respiração normal					
	2	Respiração rápida com curto suspiro					
6- Tremores	0	Nenhuma vibração de qualquer parte do corpo					
	2	Vibração lenta e irregular de qualquer parte do corpo, ou o corpo como um todo.					
7- Feridas	0	Todas as regiões de seu corpo tem um máximo de quatro lesões					
	2	Quando mais de 10 lesões são observadas em um mínimo de 2 zonas do corpo ou se qualquer zona tem mais de 15 lesões					
	0	Sem evidência de mordedura da cauda; mordedura superficial, mas sem evidência de sangue fresco ou qualquer inchaço					
8- Mordedura da cauda	2	Sangramento cauda e / ou lesão da cauda inchadas infectadas e / ou parte do tecido da cauda com presença de crosta.					
	0	Marcha normal ou dificuldade em andar, mas ainda está usando todas as pernas; passo encurtado.					
9- Claudicação	1	Severmente manco, mínimo de suporte de peso no membro afetado.					
	2	Sem suporte de peso no membro afetado, ou não capaz de andar.					

10- Respiração	0	Sem evidência de respiração difícil
	2	Evidência de respiração difícil
11- Limpeza da baía	0	Sem esterco líquido na baía.
	1	Áreas de baía com algum esterco líquido visível.
	2	Todas as fezes visíveis dentro da baía e estrume líquido.
12- Condição da pele	0	Sem evidência de inflamação da pele ou descoloração.
	1	Mais do que zero, mas menos de 10% da pele inflamada, descolorida ou manchada.
	2	Mais de 20% da pele tem uma cor ou textura anormal.
13- Hérnias	0	Sem hérnias
	2	Lesões com sangramento, hérnias/rupturas, tocando o chão.
14- Prolapso retal	0	Sem evidência de prolapso retal.
	2	Evidência de prolapso retal.

Total pontuação

b: Uma pontuação igual a 0, bem-estar for considerado **bom**; pontuação igual a 1, onde houver **algum comprometimento** do bem-estar, e uma pontuação igual a 2, onde o bem-estar for **considerado pobres e inaceitável**. Em alguns casos, onde for observado uma condição presente ou ausente, será utilizado uma combinação de números binários (0: ausente / 2: presente).

ANEXO – CAPÍTULO 2

Anexo 1. Instrumento de pesquisa para o diagnóstico de sustentabilidade das propriedades estudadas.

Dimensão	Indicador	Parâmetros	Avaliação
Social	Moradia por condição de saneamento e luz	<ol style="list-style-type: none"> 1. acesso à água tratada 2. acesso a saneamento básico 3. possui recolhimento de lixo 4. acesso à luz elétrica 	<p>Ótima (4/4) Boa (3/4) Média (2/4) Ruim (1/4) Não possui (0)</p>
	Anos de estudo formal	<p>Dados do homem e da mulher. Uso da média aritmética. Fonte: IBGE, 2007</p>	<p>Ótima +11 anos Boa 8 a 10 anos Média 4 a 7 anos Ruim menos de 3 anos Não possui – analfabeto</p>
	Condição do produtor quanto ao uso e posse da terra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proprietário 2. Assentado 3. Arrendatário 4. Parceiro 5. Ocupante 	<p>Ótima (1) Boa (2 e 3) Média (4) Ruim (5) Não possui (0)</p>
Ambiental	Contaminação ambiental e desmatamento na propriedade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocorre a utilização de fogo no manejo. 2. Elimina os dejetos sem tratamento prévio. 3. Não protege a vegetação existente na propriedade conforme exigência legal. 4. Não identifica a problemática ambiental. 	<p>Ótima (0) Boa (1/4) Média (2/4) Ruim (3/4) 0 (4/4)</p>
	Diversidade (nº de atividades desenvolvidas na propriedade).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura 2. Pecuária 3. Agroindústria 4. Suinocultura 5. Outras 	<p>Ótima (quatro ou mais atividades) Boa (três atividades) Média (duas atividades) Ruim (uma atividade) 0 (nenhuma atividade)</p>
	Bem-estar animal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantem boas condições de alojamento. 2. Mantem boas condições nutricionais. 3. Mantem boas condições higiênicas. 4. Identifica a problemática do bem-estar 	<p>Ótima (4/4) Boa (3/4) Média (2/4) Ruim (1/4) Não possui (0)</p>

Continua...

Continua...

Dimensão	Indicador	Parâmetros	Avaliação
Política institucional	Participação popular	1. Participação em grupos de produtores 2. Participação em associações 3. Participação no sindicato 4. Participação em atividades coletivas da comunidade (reuniões, festas religiosas).	Ótima (4/4) Boa (3/4) Média (2/4) Ruim (1/4) Não participa (0)
	Acesso a assistência técnica e financiamentos	1. Assistência técnica 2. Não recebe assistência técnica 3. Acesso a financiamento 4. Não acesso a financiamento	Ótima (1 e 3) Boa (2 e 3) Média (1 e 4) Ruim (2 e 4) 0 (ausência de ambos)
	Acesso a infraestrutura pública	1. Posto de saúde 2. Escolas 3. Estradas 4. Outros	Ótima (4/4) Boa (3/4) Média (2/4) Ruim (1/4) Não possui (0)
Econômica	Renda das atividades desenvolvidas na propriedade	1. Cobre acima de 70% da despesa 2. Cobre entre 40 e 70% da despesa 3. Cobre entre 20 e 40% da despesa 4. Cobre menos de 20% da despesa.	Ótima (1) Boa (2) Média (3) Ruim (4) 0 (ausência de renda)
	Infraestrutura da propriedade e das instalações	1. Piso cimentado ou lajotado 2. Orientação adequada 3. Pé-direito adequado 4. Beiral adequado 5. Água encanada 6. Luz elétrica 7. Esgoto 8. Cercas de boa qualidade. 9. Vias de acesso apropriadas.	Ótima (>7/9) Boa (6-7/9) Média (4-5/9) Ruim (2-3/9) 0 (menos de dois)
	Eficiência produtiva (Parâmetros de produtividade que se encontram na faixa adequada de acordo com o sistema de produção)	1. Sistema de monta 2. Sistema de parição 3. Nº de partos por fêmea por ano 4. Nº de leitões des/fêmea/ano 5. Taxa de mortalidade/creche 6. Taxa de reposição anual/matrizes 7. Idade a desmama	Ótima (>6/7) Boa (6/7) Média (5/7) Ruim (<5/7) 0 (menos de dois)