

MEMÓRIA  
CNPSA  
Doc. 67/00

Ministério  
da Agricultura  
e do Abastecimento

# *I Curso Internacional sobre Manejo do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre*

*-SISCAL-*

26 a 28/04/2000 - Concórdia, SC



CNPSA  
C977c  
2000

PC-2008.00642

Curso...

2000

PC-2008.00642



42881-1

**Embrapa**

**República Federativa do Brasil**

Presidente

*Fernando Henrique Cardoso*

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Ministro

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

Diretor-Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Diretores-Executivos

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha*

*José Roberto Rodrigues Peres*

**Embrapa Suínos e Aves**

Chefe Geral

*Dirceu João Duarte Talamini*

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

*Paulo Roberto Souza da Silveira*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Paulo Antônio Rabenschlag de Brum*

Chefe Adjunto de Administração

*Claudinei Lugarini*



***I Curso Internacional  
sobre Manejo  
do Sistema Intensivo de  
Suínos Criados ao Ar Livre  
-SISCAL-***

*26 a 28/04/2000 - Concórdia, SC*



Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Suínos e Aves  
Br 153 - Km 110 - Vila Tamanduá  
Caixa Postal 21  
89.700-000 - Concórdia - SC

Telefones: (49) 442.8555  
Fax: (49) 442.8559

Unidade:	Si Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Doce
N.º Registro:	00642/02

Tiragem: 400 exemplares

*Tratamento editorial: Tânia Maria Biavatti Celant*

*Foto capa: Waldomiro Barioni Júnior*

CURSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DO SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE - SISCAL, 1., 2000, Concórdia, SC. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 92p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 67).

1. Suíno-manejo. 2. SISCAL. I. Título. II. Série.

CDD 636.406



## PROMOÇÃO E ORGANIZAÇÃO



*Suínos e Aves*

## COMISSÃO ORGANIZADORA

Osmar Antônio Dalla Costa  
Cícero Juliano Monticelli  
Roberto Aguiar Silva  
Eraldo L. Zanella  
Paulo R.S. da Silveira

## APOIO



**TEXAS TECH**  
UNIVERSITY

## ***AGRADECIMENTOS***

A Comissão Organizadora agradece a colaboração das Áreas Técnicas e de Apoio Técnico e Administrativo que contribuíram para a realização deste evento.

## ***COMISSÃO DE APOIO***

- Cristiano Trombetta
- Dianir M. Formiga
- Jackson Altenhofen
- Márcia Grapeggia
- Maristela C. M. C. Perotti
  - Rosali S. Vanzin
- Sandra S. Schirmann
  - Tânia M.B. Celant
  - Tânia M.G. Scolari
  - Vânia M. Faccio
- Viviane M. Zanella

## ***TRADUÇÃO***

Agradecemos ao Dr. Eraldo L. Zanella pela tradução das palestras contidas nesse Curso.



## **PALESTRANTES**

**John J. McGlone, Ph. D. (USA)**  
**Professor de Ciência Animal**  
**Texas Tech University**  
**Diretor do Instituto de Suinocultura Industrial**  
**Supervisor do Departamento de Suinocultura**  
**e-mail: jmcglone@TTU.EDU**

**Jerry F. Smith, B.Sc. (USA)**  
**Gerente da Fazenda de Produção Sustentável de Suínos**  
**Texas Tech University**  
**Especialista na Produção de Suínos ao Ar Livre**  
**e-mail: ANJFS@TTACS.TTU.EDU**

## APRESENTAÇÃO

O I Curso Internacional sobre Manejo do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL) é fruto do esforço da Embrapa Suínos e Aves no desempenho da sua missão de "viabilizar soluções tecnológicas sustentáveis para o agronegócio suinícola e avícola, em benefício da sociedade".

Globalmente, existe uma tendência crescente para privilegiar o consumo da proteína animal, oriunda de sistemas produtivos baseados em conceitos que levam em conta os aspectos de agroecologia, sustentabilidade e bem estar animal. O SISCAL, além de atender estas questões, configura-se como uma alternativa viável economicamente, por apresentar o menor custo de implantação, mantendo a eficiência produtiva e também contribuindo para permanência do homem no campo.

Sob o enfoque contemporâneo de geração e transferência do conhecimento de forma cooperativa, a Embrapa Suínos e Aves uniu esforços com a Texas Tech University (USA), universidade com excelente referencial na tecnologia demandada, visando, em curto espaço de tempo, organizar e oportunizar esse evento.

Guardamos a expectativa de que as informações contidas neste documento representem uma valiosa fonte de consulta para os profissionais que atuam na cadeia produtiva de suínos, pois abordam desde os aspectos práticos de dimensionamento de piquetes e cronogramas de produção, até uma visão de manejo baseada na biologia do suíno.

Registramos aqui o agradecimento a todos que colaboraram para a realização deste curso, enfatizando o fundamental apoio do PRODETAB - IICA. Em especial queremos reiterar nosso profundo agradecimento aos ministrantes, Dr. John McGlone e Jerry Smith da Texas Tech University.

*A Comissão Organizadora*



## SUMÁRIO

<b>FILOSOFIA DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE</b>	
John J. McGlone.....	01
<b>BIOLOGIA REPRODUTIVA</b>	
John J. McGlone.....	03
<b>INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (IA) EM SUÍNOS</b>	
Halina Zaleski.....	18
<b>CRIAÇÃO DE UM MICROAMBIENTE CONFORTÁVEL PARA SUÍNOS</b>	
John J. McGlone.....	27
<b>MANEJO DA REPRODUÇÃO DE SUÍNOS</b>	
Jerry F. Smith.....	39
<b>TÉCNICAS PARA MANEJO DE SUÍNOS</b>	
John J. McGlone.....	50
<b>MANEJANDO O MEIO AMBIENTE EM INSTALAÇÕES DE ANIMAIS</b>	
John McGlone.....	67
<b>ANEXOS</b> .....	88

## **FILOSOFIA DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE**

**John J. McGlone**

A domesticação do suíno ao ar livre teve início há cerca de 10 000 anos atrás. Desde o princípio da domesticação, e até a metade do século 20, os suínos foram criados ao ar livre ou em sistemas de produção extensivos. Em 1950, nos Estados Unidos, e mesmo antes na Europa, os suínos começaram a ser criados em sistemas confinados. A mudança para sistemas confinados ocorreu pelas seguintes causas:

- para controlar os parasitas endêmicos nos suínos e no solo;
- para prover uma produção mais uniforme durante o ano;
- para melhorar o meio ambiente térmico, especialmente os leitões jovens;
- para facilitar o trabalho dos funcionários;
- para utilizar lagoas para coleta e, possivelmente, a distribuição dos dejetos.

Ao mesmo tempo que os suínos foram movidos para sistemas confinados nos últimos 50 anos, as tecnologias de produção melhoraram. Nutrição dos suínos, produtos para saúde animal, genética e manejo reprodutivo tiveram uma melhora significativa. As construções também tiveram uma grande melhora, ao ponto de, hoje, as instalações modernas custarem entre U\$1000 e U\$2000 por porca alojada, incluindo os prédios para as fases de cobertura, gestação e maternidade. Incluído, nesse preço, estão os equipamentos utilizados, terraplanagem e lagoas (esterqueiras).

Enquanto as pessoas ao redor do mundo gastam bilhões de dólares em prédios novos, alguns produtores de suínos continuaram no sistema ao ar livre com baixos investimentos no sistema de produção. Os baixos investimentos no sistema de produção, comuns em décadas passadas incluem:

- suínos em “chão batido”, isto é, sem cobertura vegetal;
- paredes finas, abrigos de baixo custo e qualidade (ou sem abrigos);
- sem rotação de pastagens ou piquetes;
- relaxados, sujos, suínos sujos.

No sistema moderno, intensivo, de instalações ao ar livre, as unidades de produção têm uma aparência muito diferente das unidades do passado. A unidade intensiva moderna, unidade de produção ao ar livre, não é a mais barata unidade de instalação possível. A unidade ao ar livre dos dias modernos tem mais área e o gasto maior é com abrigos. A moderna, intensiva, unidade ao ar livre é caracterizada por:

- uma grande área de terra, 3-7 porcas por acre dependendo da precipitação de chuvas;
- uma unidade de produção que, no total, tem acima de 50% de cobertura vegetal em todas as épocas;
- um plano de manejo ao meio ambiente, que protege o meio ambiente, incluindo um isolamento com árvores ao redor da granja (e sem esterqueiras);
- um sistema rotativo de pastagens para manter as porcas num solo "limpo";
- compra de animais saudáveis, material genético de linhagens magras;
- uso de produtos modernos para a saúde animal, genética, e tecnologias de manejo reprodutivo;
- uso de cabanas de parição/maternidade avaliadas cientificamente para minimizar a mortalidade no pré-desmame;
- fornecer equipamentos como tratores e sistema de alimentação automática para diminuir o esforço físico feito pelo trabalhador (lesões nas costas);
- um trabalhador saudável e com programa de segurança;
- unidade sem cheiro ofensivo;
- um número de leitões produzidos equivalente a uma unidade confinada bem manejada.

Uma unidade moderna, unidade intensiva de suínos ao ar livre que protege o animal, meio ambiente e o trabalhador. O custo para iniciar uma granja desse tipo é maior do que para as instalações de baixo investimento, mas ainda é menor do que a unidade confinada. Na nossa experiência no Texas em 1999, o custo de uma instalação e equipamento é, aproximadamente, a metade do custo de uma instalação confinada (menos de 25% não é possível). Um produtor pode iniciar com uma unidade de cobertura/gestação e parição por U\$500 a U\$1,000 por porca<sup>1</sup>. Também é possível, se um equipamento de irrigação for utilizado, que uma unidade intensiva ao ar livre custe o mesmo que uma unidade confinada (mas isso não é necessário).

Quando iniciar uma unidade de produção de suínos com o objetivo de criar uma unidade duradoura, unidade de produção sustentável, o produtor deverá considerar o impacto da unidade de produção nos próprios animais, meio ambiente, trabalhadores, comunidade e, ainda, adotar as tecnologias que lhe permitam competitividade econômica.

---

<sup>1</sup>Pelo mesmo preço, a creche pode ser incluída. Entretanto, algumas pessoas estão colocando em os leitões em instalações em outro sitio de desmame/terminação para estimular a produtividade geral e a saúde do rebanho suíno.

## BIOLOGIA REPRODUTIVA

John J. McGlone

### Introdução

Biologia reprodutiva é fundamental para a sobrevivência das espécies e a sobrevivência econômica dos produtores de suínos. Os produtores de suínos que entendem e sabem manejar a biologia reprodutiva terão maiores chances de sucesso em causar uma prenhez e extrair um maior benefício econômico do rebanho.

A cobertura (também chamado de serviço) necessita de espermatozóides e óvulo. Hoje, a fertilização *in vitro* pode ser utilizada para criar embriões em placa de cultura. Os níveis de participação do cachão e da porca variam de virtualmente (sem a participação do animal vivo) até a monta natural. Com o desenvolvimento das técnicas de clonagem, nós esperamos um grande entusiasmo no ramo da biologia da reprodução nos animais de produção nas próximas décadas.

Tabela 1 - Níveis de Reprodução *In Vitro* e *In Vivo*.

Evento	In Vitro	In Vivo
Ovário e maturação folicular	Sim	Sim
Ovulação	No laboratório	Sim
Maturação Espermática	No laboratório	Sim
Fertilização	Sim	Sim
Implantação	Sim	Sim
Prenhez	Não	Sim

Para entender da biologia reprodutiva, uma pessoa tem que ter conhecimento de três assuntos, abrangendo machos e fêmeas: anatomia, fisiologia e comportamento. Neste texto iremos explorar cada um desses assuntos.

### Anatomia e Fisiologia

#### O cachão

O macho suíno é chamado de cachão, enquanto que o macho castrado é chamado de capado nos EUA. Em algumas partes da Europa, o macho castrado é chamado de suíno (nos EUA, suíno é um termo genérico).

O cachaço desenvolve os órgãos sexuais entre 20-90 dias após a fertilização. O período fetal inicial termina por volta dos 85-90 dias de gestação quando ocorre a descida dos testículos para a bolsa escrotal. Falha na descida em ambos os testículos resulta em criptorquidismo unilateral ou bilateral. Esse período fetal inicial de desenvolvimento pode moldar a vida reprodutiva do macho de forma que não são totalmente conhecidas.

O período perinatal de desenvolvimento sexual do macho ocorre por volta dos 90 dias de gestação até por volta dos 21 dias de vida, quando as células germinais e as células de Leydig aumentam de número.

O período de puberdade inicia por volta dos 30-70 dias de idade quando as células de Sertoli (discutidas abaixo) diminuem a proliferação, aparecem as junções celulares, as células germinais começam a se diferenciar e espermatócitos e espermátides são observadas. As células de Leydig são desenvolvidas a partir dos 120 dias e a puberdade é preconizada a iniciar por volta dos 160 dias de idade. Entretanto, a expressão do comportamento de monta inicia nos machos em uma idade bastante cedo, mesmo antes dos 30 dias de idade. Efetivamente, e em termos de poder de fertilidade, isso não será possível até muito mais tarde.

As duas células primárias endócrinas do testículo são as células de Leydig e células de Sertoli (Figura 1). As células de Leydig são localizadas no interstício celular. O hormônio luteinizante (LH) é produzido e secretado pela pituitária e se liga em receptores específicos nas células de Leydig. Quando o LH se liga no receptor, as células de Leydig sintetizam e secretam andrógenos, principalmente a testosterona. A testosterona e outros andrógenos estimulam: 1) o comportamento sexual do macho, 2) o desenvolvimento dos espermatozóides, 3) desenvolvimento das glândulas acessórias secundárias (descritas abaixo).

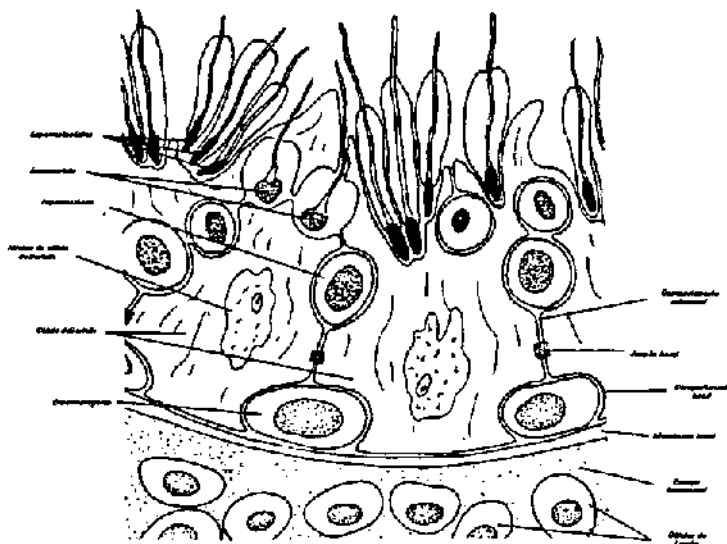


Figura 1 - Representação esquemática da periferia do tubo seminífero. As células de Sertoli dividem o tubo seminífero em compartimentos adluminal e basal na sua junção basal. As células de Leydig estão no espaço intersticial. A junção basal forma a barreira de sangue do testículo onde o meio ambiente do túbulo é controlado e o espermatozóide é impedido de entrar no interstício.

2. O Hormônio Folículo Estimulante (FSH) estimula as células de Sertoli a produzir proteínas que se ligam nos androgênios (androgen-binding proteins), inibina e enzimas. A inibina entra na corrente sanguínea e inibe a secreção de FSH da pituitária.

A rete testis é uma série de túbulos que se estendem dos túbulos seminíferos. As células de Sertoli alinham os túbulos seminíferos. As células de Leydig são localizadas no espaço intersticial entre os túbulos seminíferos. Essa área é rica em vasos sanguíneos, linfa e terminações nervosas.

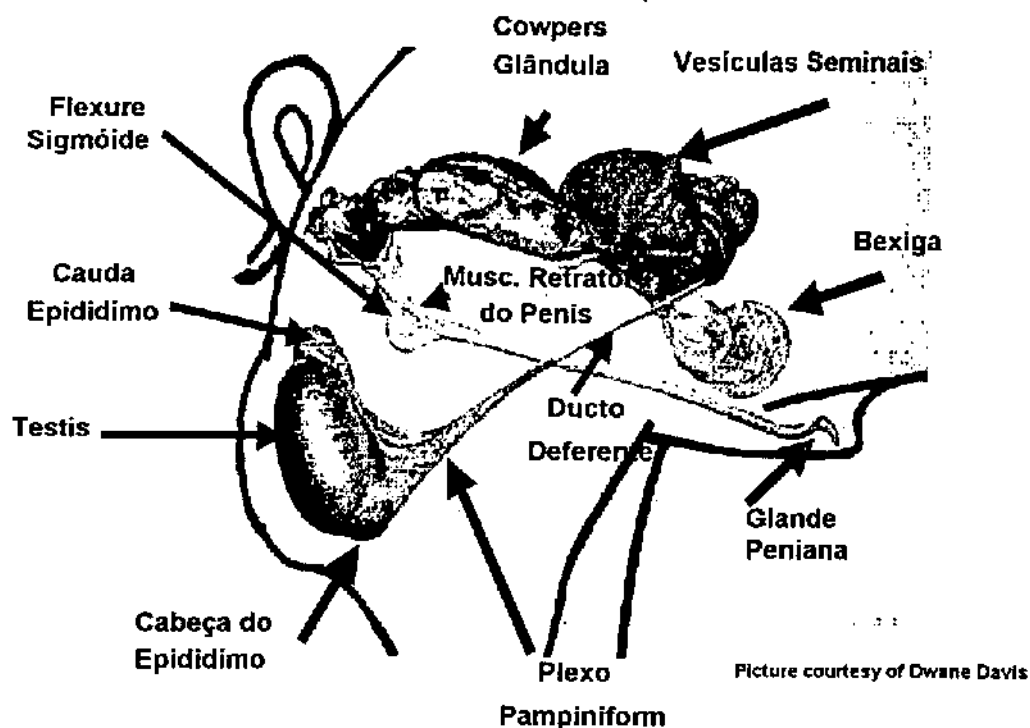


Figura 2 – Aparelho reprodutivo do Cachaço.

Espermatogênese é o processo de produzir espermatozóides. Os espermatozóides dos túbulos seminíferos para a rete testis e dessa para o epidídimo. Os estágios da espermatogênese são fornecidos na Figura 3.

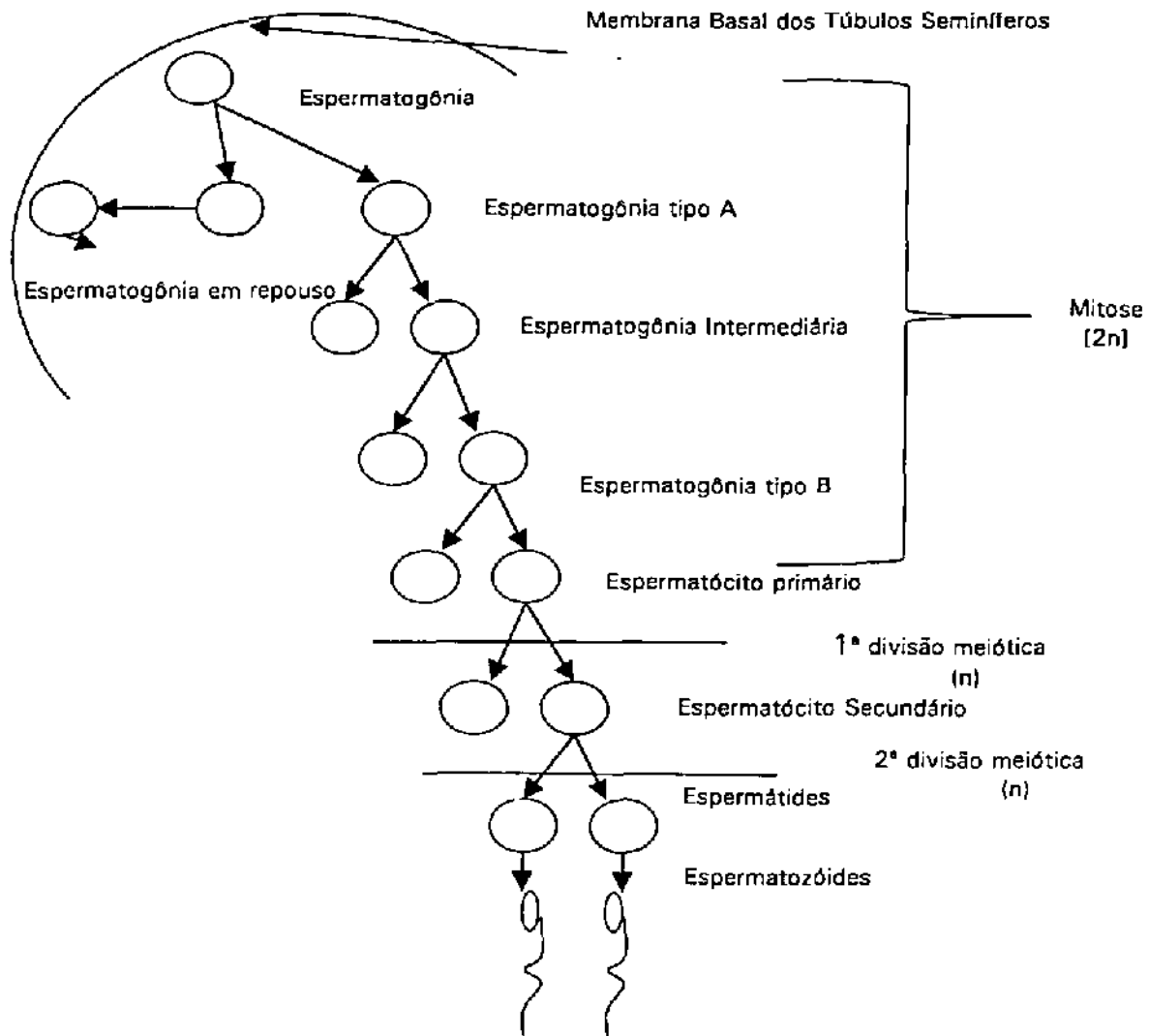


Figura 3 - Diagrama representativo dos estágios da espermatogênese em mamíferos. O número de cromossomos (2n, diplóide; n, haplóide) é também mostrado para cada estágio. Adaptado de Pineda, MH. A biologia do sexo. In: McDonald LE, Pineda MH, eds, Veterinary endocrinology and reproduction. 4th ed. Philadelphia Lea & Febiger, 1979.

Conectado ao testículo o epidídimo, onde ocorre o armazenamento dos espermatozóides. No ato da ejaculação, os espermatozóides são expulsos e passam pelo ducto *vas deferente* e através do lúmen do pênis, fluidos acessórios são adicionados pelas glândulas vesiculares e glândula próstata. Um gel é adicionado ao sêmen pelas glândulas bulbouretrais (também conhecidas como glândulas de Cowper).

## **Box 1**

### **Resumo dos Órgãos Reprodutivos dos Cachaços**

1. **Testículos** - A função principal dos testículos é produzir espermatozóides. Eles estão dentro do escroto, um divertículo do abdômen. A função principal do escroto é a termoregulação; para manter os testículos a uma temperatura de vários graus abaixo da temperatura corporal. As células produtoras de espermatozóides (espermatogônia) estão localizadas nos túbulos seminíferos e a testosterona é produzida pelas células intersticiais (Células de Leydig).
2. **Epidídimo** - Uma passagem para o espermatozóide dos túbulos seminíferos. O epidídimo é também o local onde ocorre a maturação, o armazenamento e concentração dos espermatozóides.
3. **Ductos Deferente** - Vai do epidídimo para a pélvis e parte da uretra. Sua função principal é para mover os espermatozóides para a uretra no momento da ejaculação.
4. **Glândulas Vesiculares** - Esse par de glândulas ao lado do ducto deferente próximo do ponto final deste. Eles são os maiores das glândulas acessórias e estão localizados na cavidade pélvica. As glândulas vesiculares secretam um fluido que fornece um meio para o transporte, substrato de energia, e tampão para o espermatozóide.
5. **Glândula Próstata** - Está localizada no pescoço da bexiga, envolta pela uretra. A próstata contribui com fluidos e sais (ions inorgânicos) para o sêmen. Os fluidos da próstata são básicos e atuam neutralizando a acidez das secreções vaginais.
6. **Glândulas Bulbouretral (Glândula de Cowper)** - Essas duas glândulas estão localizadas uma de cada lado da uretra na região pélvica. Elas produzem a fração gelatinosa do sêmen do cachaço, a qual forma um tampão na vagina da porca.
7. **Uretra** - Essa é um tubo longo que se estende desde a bexiga até o final do pênis. O ducto deferente e as glândulas vesiculares se abrem para a uretra perto do ponto de origem desta. A uretra serve de passagem para a urina e o sêmen.
8. **Pênis** - O órgão de copulação do cachaço. É composto essencialmente por tecido fibroso. No momento da ereção, os espaços cavernosos no pênis se tornam engorgitados de sangue, músculos que seguram o pênis relaxam e o pênis estende-se para fora da bainha.
9. **Glande do Pênis** - A glande do pênis é localizada na ponta do pênis. A glande do pênis do cachaço tem a forma de um parafuso em sentido anti-horário.

Sêmen é rotineiramente coletado dos cachaços. Enquanto a fertilidade do sêmen congelado suíno é baixa, quando comparada com a fertilidade alcançada com o sêmen congelado bovino, a fertilidade do sêmen fresco é comparável com a monta natural. O sêmen é composto de duas frações: os fluidos seminais e as células espermáticas. O cachaço tem duas frações separadas: a fração



líquida e a gelatinosa. Quando o sêmen é coletado, um filtro (como a gaze) é utilizado para prevenir a mistura do sêmen com o gel e o resto dos fluídos seminais.

O ejaculado do cachaço tem entre 50 até 500 ml de sêmen, mas é mais comum encontrar volumes de 200 ml por ejaculado. O número de células espermáticas varia largamente entre os cachaços e mesmo entre os ejaculados do mesmo cachaço. Um ejaculado de um cachaço fértil pode conter entre 10 a 200 bilhões de células espermáticas. As doses de sêmen para a inseminação devem conter entre 2 a 5 bilhões de espermatozóides por dose e um volume de 80 a 100 ml. Dependendo das características do cachaço e o diluente utilizado, o sêmen fresco pode ser conservado por 5 a 7 dias e ainda resultar em uma inseminação fértil. A viabilidade espermática, normalmente é medida como a porcentagem de motilidade dos espermatozóides “normais” e deverá ser entre 80 a 90% (ou melhor).

**Tabela 2 -Valores Normais para Reprodução em Suínos.**

<b>Item</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Macho</b>
Idade a puberdade*	5-8 meses	5-8 meses
Peso a puberdade*	180-230 lb (81-104 kg)	180-230 lb (81-104 kg)
Duração do cio	1-5 dias (1-2 dias em leitoas)	---
Duração do ciclo estral	20-21 dias	---
Intervalo-desmame -cio**	4-5 dias	---
Tempo para ovular	12 h depois do cio	---
Peso da gonada (cada)	3-7 gramas	250-300 gramas
Produção de gametas	10-30 ova por ciclo estral	100 bilhões de espermatozóides/ejaculado

\* Algumas raças têm uma puberdade mais precoce (ex., Meishan). Alojadas em confinamento, sem contato com cachaço, aumenta a idade à puberdade.

\*\* Algumas porcas, especialmente as com desmame precoce, poderão ter intervalo-desmame-cio de 14 dias ou mais.

### **A Leitoa ou Porca**

As gonadas da fêmea suína são chamadas de ovário. Ao invés de simplesmente expulsar o gameta (espermatozóide ou óvulo) como o macho faz, a fêmea deve também fornecer um local para a fertilização (normalmente o oviduto) e um local para nutrir o desenvolvimento dos óvulos (o útero).

O ovário do suíno inicia o desenvolvimento no útero da mesma maneira que o trato reprodutivo do macho desenvolve. Os folículos desenvolvem de maneira ordenada desde a forma inativa (dormente) até os folículos antrais (Figura 4). O folículo inativo e primário tem as mesmas características em cortes histológicos. Entretanto, quando o folículo inativo é ativado, ele se torna um folículo primário. Folículos inativos e primários já estão presentes ao nascimento nas fêmeas suínas. Os folículos primários têm uma única camada de células cubóides ao redor do óvulo. Os folículos primários são observados por volta do

dia 35 nas leitoas. Quando a camada de células ao redor do óvulo se multiplica (tornando-se multicelular), o folículo é classificado como folículo secundário. Os folículos secundários são observados ao redor dos 70 dias de idade. Aos 70-100 dias de idade, ocasionalmente folículos antrais ou folículos terciários são encontrados, mas é mais comum encontrar esses folículos aos 140 dias de idade.

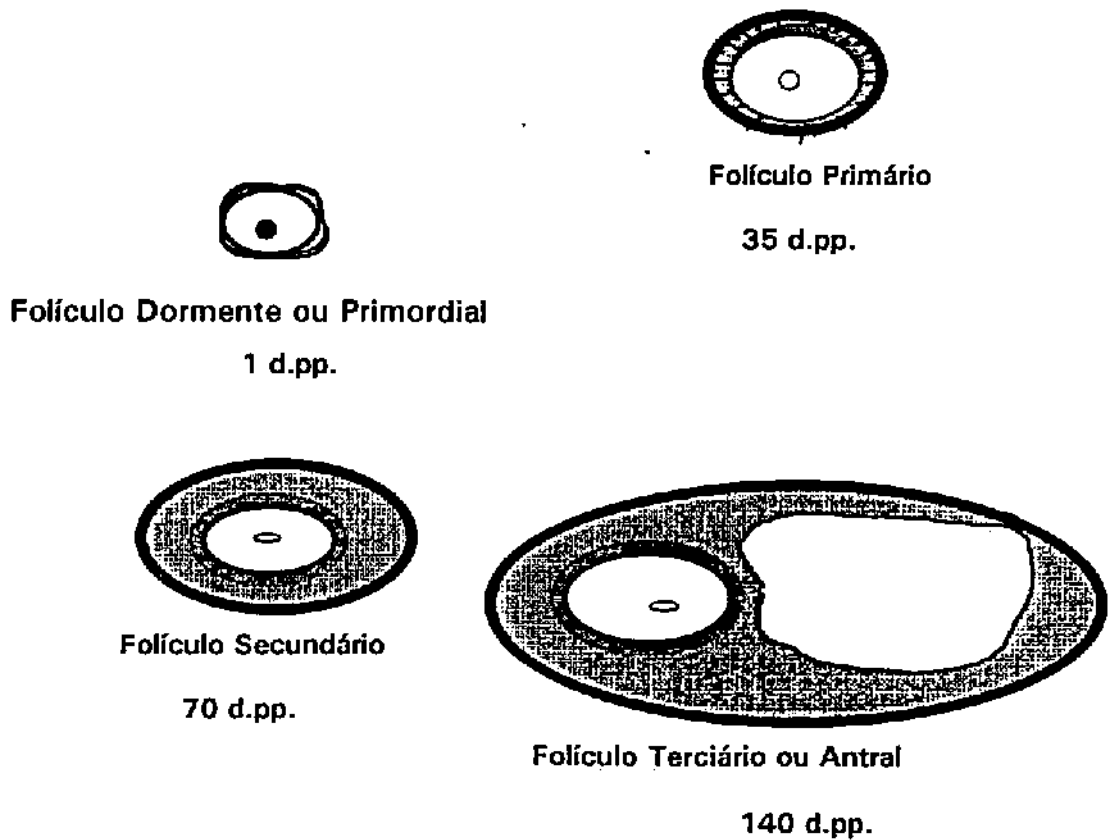


Figura 4 - Estágios do desenvolvimento folicular. Observe que o desenvolvimento do folículo é caracterizado por uma única camada de células cubóides ao redor do óvulo no folículo primário. O folículo secundário tem uma região multicelular ao redor do óvulo. O folículo terciário tem um espaço ou antro.

Começando nos 70 dias, os folículos são sensíveis a grandes e repetidas doses de FSH e LH. No período pós-púbere, FSH causa o crescimento dos folículos e LH causa a ovulação do óvulo. A ovulação é uma função exócrina (como a produção de espermatozóides), dessa forma o gameta é liberado no lúmen do oviduto. O ovário de uma leitoa com 70 dias e de uma com 180 dias parecem muito diferentes (Figura 5).

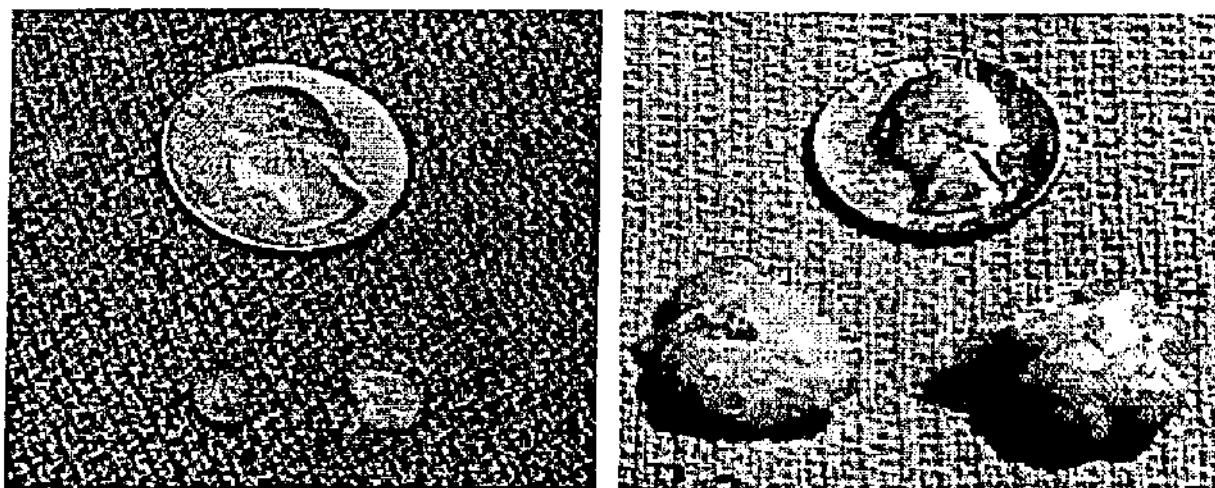


Figura 5 - Observe o tamanho do ovário de uma leitoa com 70 (esquerda) e 180 dias de idade (direita). O ovário de uma leitoa com 180 dias de idade recém entrou na puberdade.

Os óvulos são ovulados como uma explosão. O óvulo é apanhado pelo infundíbulo do oviduto. O óvulo viaja pelo oviduto abaixo onde poderá se encontrar com o espermatozóide. O óvulo fertilizado viaja novamente pelo oviduto por uma combinação da ação dos cílios e contrações peristálticas do oviduto.

O útero é conectado ao oviduto e fornece uma grande área para a implantação e crescimento fetal. Os cornos uterinos são estruturas em forma de "Y", como mostra o diagrama na Figura 6. Na base dos cornos uterinos se encontra o corpo uterino. Em uma posição caudal ao corpo uterino se encontra o cérvix – uma estrutura parecida com uma corda que separa o útero da vagina (que é essencialmente aberto ao meio ambiente). A abertura vaginal da origem à vulva. Abrindo os lábios vulvares, você pode observar o clitóris, especialmente visível quando a porca está em cio.

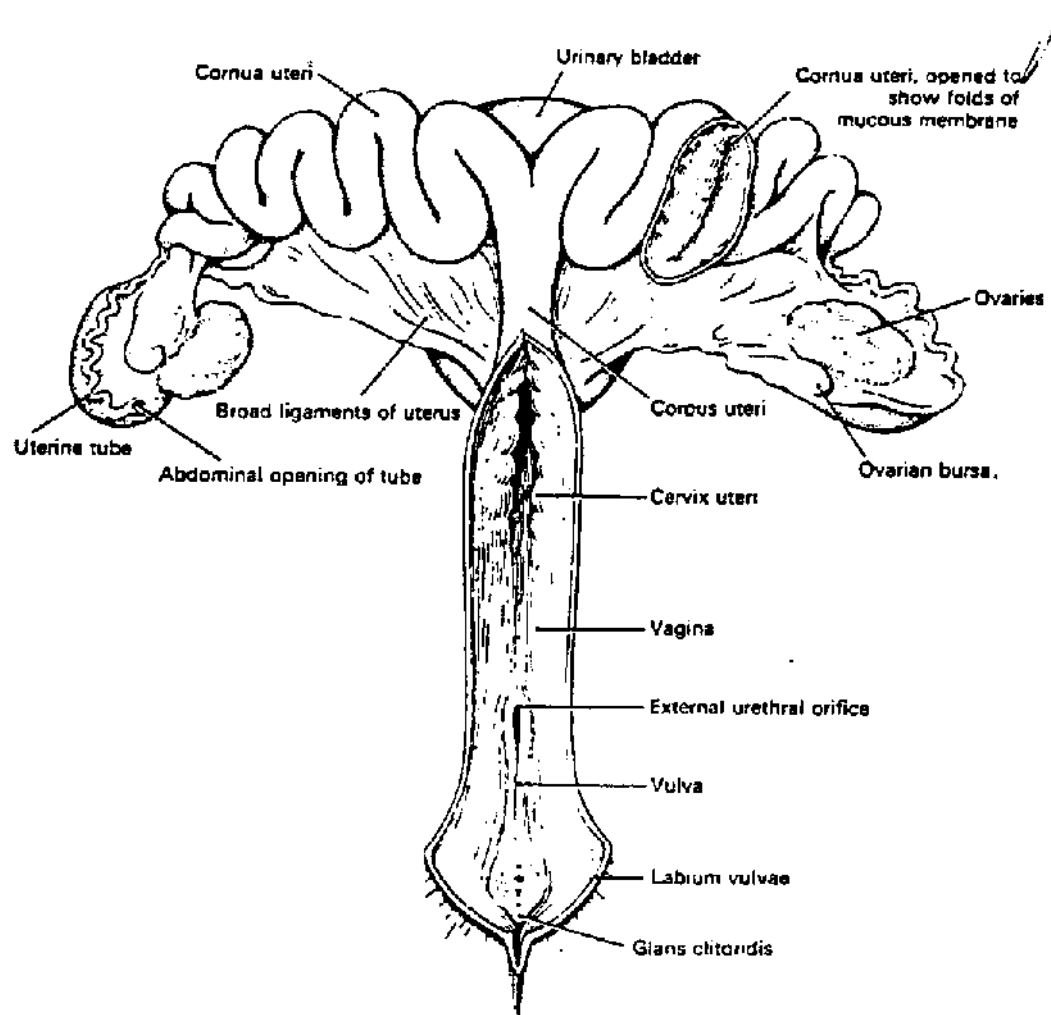


Figura 6 - Aparelho reprodutivo de fêmea suína normal mostrando as dobras musculares do cérvix. Adaptado de S. Sisson and U.D. Grossman, *The Anatomy of Domestic Animals*, W.B. Saunders, 1938.

### **O Ciclo Estral**

O ciclo estral é observado, em média, a cada 21 dias quando uma fêmea suína saudável não está prenha. O ciclo estral é caracterizado por duas fases: a fase folicular que termina com a ovulação e daí para a fase do corpo lúteo (fase luteal). A fase folicular é um período onde o FSH está diminuído e ocorrem pulsos esporádicos de LH. Aproximando-se do final da fase folicular, um grande pulso (quantidade) de LH causa a ovulação nos folículos (Figura 7). O pulso de LH é prescindido por um aumento na concentração sanguínea de estrogênio produzido pelo folículo. A concentração de estrogênio torna-se muito baixa depois da ovulação. A concentração de progesterona que é bastante baixa durante quase toda a fase folicular, aumenta durante a fase luteal inicial e alcança o valor máximo cerca de 5 dias após o início do novo ciclo estral. A progesterona é sintetizada pelo corpo lúteo (CL) que se forma após a ovulação.

Se a fertilização ocorrer, então a progesterona é mantida porque o feto em desenvolvimento impede a regressão do CL (luteólise). A regressão do CL é causada por prostaglandinas produzidas no útero.

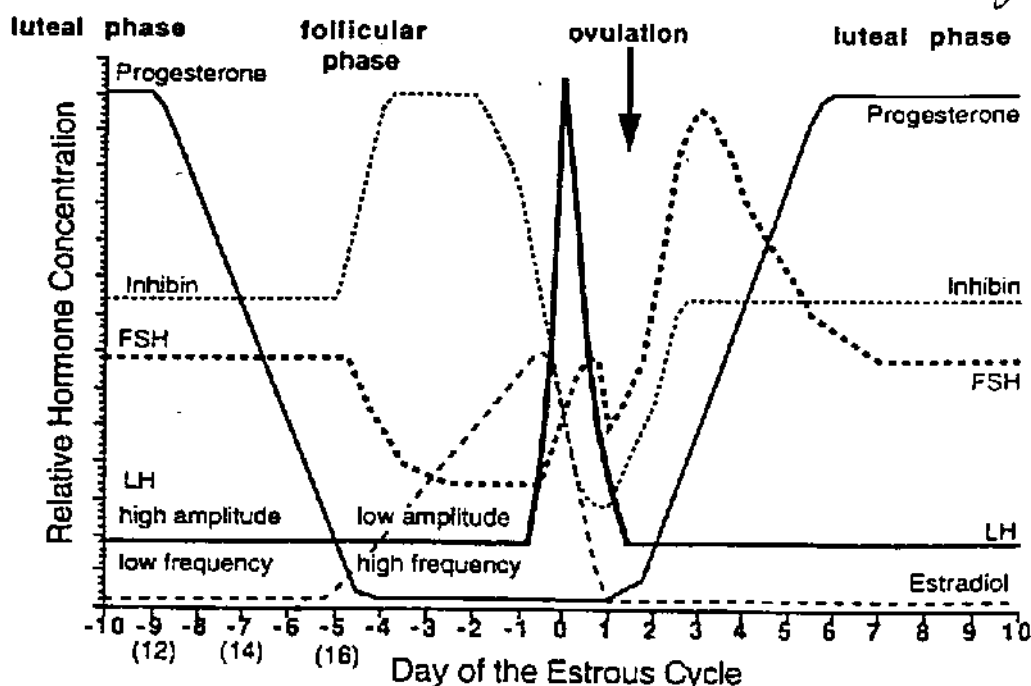


Figura 7 - Diagrama das trocas hormonais durante o ciclo estral suíno. Dia 0 é o dia do pico pré-ovulatório de LH. Valores relativos são mostrados para cada hormônio independentemente e mostrados no axis vertical. Adaptado de Jayes 1995.  
high = Alta; low = Baixa

Entender as trocas hormonais durante o ciclo estral, é importante para uma visão básica de biologia e para avaliar e entender as técnicas de manejo reprodutivo. Por exemplo, dois produtos são vendidos para causar a regressão do CL. Estes são prostaglandinas ( $PGF2-\alpha$ ) que são utilizados para causar aborto nas porcas prenhas, sincronizar o cio ou sincronizar a parição.

### Gestação

Se a porca não está prenha, então o CL envia sinais que fazem com que o útero secrete  $PGF2-\alpha$ . A gestação se inicia com a fertilização dos óvulos. Os embriões e a pituitária trabalham em sincronia para manter o CL. Várias fontes de estrogênio são utilizadas para manter o CL durante a gestação.

Os embriões que se formarão migram para o útero. Os embriões se distribuem de uma forma mais ou menos uniforme dentro do útero. A capacidade do útero pode limitar o número de fetos, mas, na prática, a maioria dos cornos uterinos estão abaixo da capacidade durante a gestação. Enquanto

muitas porcas mantêm 16 leitões a termo, a média de nascimentos em granjas bem manejadas é somente de 12 leitões.

A gestação termina com a regressão do CL e início da parição. A regressão do CL pode ser causada pela ação dos glucocorticóides e PGF2  $\alpha$ . A destruição do CL (luteólise) inicia a parição.

### **Lactação e Cobertura**

Lactação é um período que, além de providenciar leite para os leitões, promove a reparação e rejuvenescimento do útero. Jack Britt (1996 and Britt et al., 1999) descreve três fases após a parição.

A primeira fase é a fase hipergonadotrófica onde o CL regressa e as concentrações de progesterona são baixas. FSH e LH estão aumentados e ocorre o desenvolvimento folicular.

A segunda fase é uma fase de transição onde o FSH e LH são suprimidos e ocorre a involução uterina. A fase de transição vai do dia 2 ao 14 após a parição.

A fase de normalização vai do dia 14 ao 21 pós parto. A partir do dia 14 pós parto e após, FSH e LH estão aumentando e o útero involui. Folículos estão crescendo e os níveis de estrogênio aumentam. Os ovários e útero deverão responder ao desmame através da ovulação 4-5 dias após.

### **Biologia do Comportamento**

Entre os mamíferos, o suíno doméstico é único, tanto em quantidade como em qualidade de coberturas. Quando os cachacos ejaculam, eles produzem 250 ml de sêmen em, aproximadamente, 10 minutos ou mais de ejaculação. O grande volume de sêmen e longo tempo de ejaculação é único entre as espécies domésticas. Além das diferenças físicas, os suínos demonstram um comportamento interessante e, freqüentemente, muito diferenciado. Um bom entendimento do comportamento sexual ajuda a pessoa que trabalha com suínos a ser eficiente em manejar o comportamento sexual.

### **Detecção de Cio**

A porca é receptiva para a interação sexual somente durante alguns dias quando é dito que ela está em cio. O comportamento característico de cio compreende os seguintes características:

- procura pelo cachaco;
- mudança na secreção de muco “viscoso” para “pegajoso”;
- aumento do clitóris (você deve abrir a vulva para ver);
- diminuição da ingestão de alimento;
- demonstra o “reflexo de imobilidade” ou o comportamento de lordose;
  - orelhas em pé;
  - pés firmemente plantados;
  - vulva vermelha e inchada;
- Aumenta a atividade, com exceção quando perto do cachaco

- caminhando;
- procurando;
- montando nas outras porcas;
- parando enquanto as outras porcas montam.

A porca em cio utiliza certas dicas para identificar o cachaço. As porcas podem claramente diferenciar macho e fêmea pelo cheiro ou olfato. Estudos interessantes foram feitos há algumas décadas atrás pelo cientista francês Jean-Pierre Signoret. Ele construiu uma baia em forma de "T" e avaliou a preferência dos suínos adultos por indivíduos do sexo oposto. Os seus achados foram importantes para mostrar como os suínos entendem o mundo onde vivem. As porcas que não estavam em cio ficaram interessadas da mesma forma em ficar próximas ao cachaço ou a um macho castrado. Mas quando as porcas estavam em cio, elas preferiram ficar mais tempo próximo do cachaço do que próximo do macho castrado.

Tabela 3 - Percentagem de porcas demonstrando o comportamento clássico de lordose em resposta a exposição aos diferentes estímulos do cachaço (Signoret and Du Mesnil Du Buisson, 1961).

Estímulo	% mostrando imobilidade
Pressão lombar somente	48
Tocando grunidos dos cachaços	70
Odor das secreções prepuciais	80
Cheiro e som do cachaço	90
Cheiro, visualização e som do cachaço	97

Signoret testou a preferência do cachaço em relação a uma porca em cio para uma porca que não estava em cio. Nós repetimos esse trabalho e encontramos que 3 entre 11 cachaços realmente ficaram mais tempo próximos das fêmeas em cio no teste da baia em forma de "T" (labirinto). Dessa forma, alguns cachaços podem distinguir uma fêmea em cio de uma fêmea que não está em cio, enquanto que a maioria não consegue diferenciar. Assim, os cachaços procuram por fêmeas receptivas, testando e errando para encontrar fêmeas em cio. Eles tentam montar tudo que fica parado em pé.

Entendendo este aspecto do comportamento biológico do macho explica-se porque os cachaços são facilmente treinados a montar em um manequim para coleta de sêmen – porque os cachaços montam tudo que fica parado em pé. Nós também podemos entender melhor o porquê de alguns machos desenvolverem habilidades para discriminar cheiros através de um olfato minucioso; esses indivíduos vão encontrar a porca em cio mais rapidamente e cobrir com muito mais eficiência.

### **Cobertura e Área de Cobertura**

A monta natural para o cachaço inclui as seguintes fases: cortejo, monta, introdução, ejaculação, desmonta e alguns comportamentos de cortejo adicionais. Na inseminação artificial (IA), a porca frequentemente não recebe o cortejo e a monta. Esses componentes são tidos como necessários para maximizar as taxas reprodutivas, mas não para a média ou taxas reprodutivas mínimas. Desde que nós temos que tentar maximizar as taxas reprodutivas, nós deveremos levar em consideração maneiras de compensar as experiências de corte e monta. Nós poderemos compensar a monta aplicando uma pressão nas costas da porca. Aplicando uma pressão nas costas da porca estimula-se à demonstrar o reflexo de imobilidade, comportamento tido como clássico para a porca em cio. A aplicação da pressão lombar também pode melhorar o desempenho reprodutivo.

Na cobertura, a fêmea mostra o reflexo de imobilidade que, às vezes, parece como uma atividade reduzida. Por dentro, o trato reprodutivo da fêmea está bastante ativo. O comportamento de cortejo do macho estimula o trato reprodutivo a aumentar a motilidade e preparação para os óvulos fertilizados. A ocitocina e, talvez, outros hormônios são liberados durante o comportamento de cortejo e são tidos como sendo pelo menos um dos sinais fisiológicos que preparam o trato reprodutivo da porca para a gestação.

O cientista da Carolina do Norte, Billy Flowers, aplicou ocitocina nas porcas que seriam inseminadas artificialmente para ver se ele conseguiria melhorar a taxa de parição ou tamanho de leitegada. Ele obteve sucesso utilizando 20 UI de ocitocina por porca melhorando o desempenho reprodutivo. Com inseminadores inexperientes, ocitocina injetada 2 minutos antes da inseminação aumentou a taxa de parição em 12% e aumentou o número de leitões nascidos vivos em 0.8 leitões por leitegada. Essa informação vem reforçar mais a idéia de que o comportamento de cortejo e as mudanças causadas por este na fisiologia da fêmea são importantes para obter altas taxas reprodutivas.

Nós temos conhecimento que tanto a ocitocina como um inseminador experiente podem oferecer um cortejo mais apropriado para a porca. Então nós precisamos entender as características do cachaço que estimula a porca. Novamente nós temos algumas respostas oferecidas por Signoret.

Signoret executou um estudo em 1961, tido como clássico hoje, no qual ele determinou as características do cachaço que são estimulantes para a porca. Seus achados estão sumariados na Tabela 3. Ao aplicar somente a pressão lombar, somente 48% das porcas demonstraram o reflexo de imobilidade. Ao utilizar o som do cachaço (usando um gravador), 70% das porcas demonstraram o reflexo de imobilidade. Ao utilizar secreções do prepúcio (contendo baixas concentrações de ferormônios), ele encontrou 80% das porcas demonstrando postura de cio (hoje nós sabemos que a saliva contém quantidades muito maiores de ferormônios do cachaço). Quando ele combinou o cheiro e o som do cachaço, 90% das porcas pararam para a inseminação. E quando as porcas conseguiam ver, cheirar e escutar um cachaço, um total de 97% das porcas demonstraram resposta de lordose.



Nós tivemos os melhores resultados tendo um cachaço ao vivo, mas para prédios com 100% IA, o cheiro e o som do cachaço são características importantes. Eu suspeito que o tratamento com ocitocina do Billy Flowers e o estímulo semelhante ao cachaço oferecem um estímulo fisiológico sexual e cada um vai melhorar o desempenho reprodutivo.

Algumas vezes o excesso de algo bom pode prejudicar o sucesso reprodutivo. Leitoas são estimuladas pelo cachaço e os produtores de suínos sabem, de longa data, que colocando o cachaço em baias próximas das porcas, as porcas irão demonstrar comportamento de cio. Mas a demonstração de cio poderá ocasionar um gasto de energia e a porca se cansa. Isso demonstra que o estímulo proporcionado pelo cachaço é bom, mas em excesso pode ser prejudicial. Paul Hemsworth apresentou informações que indicam que 87% das leitoas são cobertas no corredor, enquanto somente 52% das leitoas achadas em cio são cobertas na sua baia de origem. Hemsworth sugere alojar as leitoas cerca de um metro longe de qualquer cachaço. Neste caso, as leitoas recebem algum contato com o cachaço, mas não em excesso. Então quando acasalar, ele sugere não acasalar a leitoa na própria baia. A recomendação é para fazer a cobertura em uma área específica ou na baia do macho. (que vai estar carregada de ferormônios do cachaço).

## **Box 2**

### **Resumo dos Órgãos Reprodutivos das Porcas**

1. **Ovários** – As duas formas irregulares dos ovários da porca são suspensos na cavidade abdominal próximo do osso das costas e logo em frente da pélvis. Os ovários produzem os óvulos ou ova, estrogênio e o corpo lúteo, o qual secreta progesterona.
2. **Ovidutos (Trompas de Falópio)** – Esses pequenos tubos ciliados ou ductos vão dos ovários até os cornos uterinos do útero. O infundíbulo é uma estrutura em forma de funil localizado no final do oviduto próximo do ovário. Na ovulação, os óvulos passam para o infundíbulo do oviduto, através do oviduto onde é fertilizado, e se move para o corno uterino. O óvulo pode levar de 3 a 4 dias para ir do ovário até o corno uterino.
3. **Útero** – O útero é um órgão muscular onde os óvulos fertilizados se grudam e se desenvolvem até a parição. O útero consiste de dois cornos, o corpo e pescoço ou cérvix. No suíno a membrana fetal que está ao redor do embrião em desenvolvimento está em contato com toda a superfície do útero.
4. **Cérvix** – Tem uma parede grossa, não elástica de cerca de 6 polegadas (15 cm) de comprimento. O cérvix tem uma forma de funil com as bordas configuradas como um saca-rolha que complementa a ponta do pênis do cachaço. A função principal do cérvix é a de prevenir a entrada de contaminação microbiana no útero. No suíno, o sêmen é depositado diretamente no cérvix durante a monta natural. Quando o nascimento ocorre, o cérvix se dilata para dar passagem aos leitões.
5. **Vagina** – no momento do parto, a vagina expande e serve como a última passagem do feto. O ambiente bioquímico e microbiológico da vagina também protege o trato reprodutivo superior da invasão de microorganismos.
6. **Vulva (Sino urogenital)** – A vulva é a abertura externa tanto do trato urinário como do trato genital. Durante o cio, a vulva da porca incha e esse é um dos sinais de cio.

## **Literatura Citada e Leituras Adicionais**

- Britt, J. 1996. Biology and management of the early weaned sow. In: Proc Am Assoc Swine Practitioners. Pp 417-426.
- Britt, J. H., G. W. Almond and W. J. Flowers. 1999 Diseases of the Reproductive System. In: Diseases of Swine. Ed: B. Straw et al., Iowa State University Press.

## **Livros em Reprodução Animal**

- Bearden HJ, Fuquay J 1997 Applied Animal Reproduction. Fourth Edition. Prentice Hall.
- Bronson FH 1990 Mammalian Reproductive Biology. University of Chicago Press.
- Cupps PT 1991 Reproduction in Domestic Animals. Fourth Edition. Academic Press.
- Gordon I 1997 Controlled Reproduction in Farm Animals Series (1: Cattle and Buffaloes; 2: Sheep and Goats; 3: Pigs; 4: Horses, Deer, and Camelids). Cab International.
- Hafez ESE 1993 Reproduction in Farm Animals. Sixth Edition. Lea & Febiger.
- King GJ 1993 Reproduction in Domesticated Animals. Elsevier.
- Knobil E, Neill JD 1998 Encyclopedia of Reproduction. Academic Press.
- Lamming GE 1984 Marshall's Physiology of Reproduction. Reproductive Cycles of Vertebrates. Churchill Livingstone.
- McDonald LE 1989 Veterinary Endocrinology and Reproduction. Fourth Edition. Lea & Febiger.
- Yen SSC, Jaffe RB, Barbieri RL 1999 Reproductive Endocrinology. Fourth Edition. W. B. Saunders.

## **Páginas na Internet:**

Na Universidade de Wyoming (University of Wyoming), o Dr. William J. Murdoch tem um curso neste site:

<http://www.uwyo.edu/ag/anisci/wjm/repro/homepg.htm>

Na Universidade de Illinois do Sul (Southern Illinois University), o Dr. Todd A. Winters tem um curso neste site:

<http://www.siu.edu/~tw3a/431.htm>

Na Universidad de Guelph (University of Guelph), a Dra. Mary Buhr tem um curso neste site::

<http://www.aps.uoguelph.ca/teaching/10-412.html>

## **INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (IA) EM SUÍNOS**

**Halina Zaleski**

*University of Hawai Animal Sciences  
Especialista em Extensão na Área de Suínos*

### **Por que IA?**

A IA é uma ferramenta útil que os produtores podem usar para trazer material genético novo, sem os custos elevados e os riscos de doenças associados com a entrada de cachaaos vivos.

Aproximadamente 10 milhões de porcas são inseminadas artificialmente, a cada ano, no mundo, de acordo com o Dr. Hugh Lingüeta do serviço do IA da Comissão da Carne e dos Animais Domésticos.

### **Vantagens da IA**

Acesso a uma genética melhor;

Risco reduzido de doenças;

Para evitar consangüinidade;

Cruzamentos mais fáceis;

Cobrir mais porcas usando menor número de cachaaos;

O risco reduzido de acidentes, cobrindo porcas com qualquer tamanho de cachaaço;

Identificação mais fácil de cachaaos inférteis;

É fácil!

### **Monta Direcionada (controlada)**

A IA funciona melhor com o manejo de cobertura de monta controlada. Os produtores que utilizam a monta controlada são experientes o suficiente para detectar o cio e compreender o comportamento de cio das porcas. Os produtores que empregam com sucesso a monta controlada terão, também, um relacionamento bom com suas porcas. As porcas têm que conhecer e confiar no produtor antes que cooperem em ser inseminadas. Uma porca que esteja nervosa no momento da cobertura é menos provável conceber e produzir uma boa leitegada. Tirar um tempo para coçar as porcas, é uma das características de um produtor acima da média.

### **Como Fazer a Inseminação**

#### **1. Sêmen Fresco vs Congelado**

O sêmen fresco pode ser usado até uma semana após a coleta, mas é mais seguro usá-lo até o quarto ou quinto dia. Porque não existe nenhuma central de coleta de sêmen no Havai e o sêmen é trazido do continente, desta forma é necessário usar o serviço de entrega no outro dia ou um serviço de entrega expresso no dia seguinte.

Bom planejamento é necessário porque o pedido para envio do sêmen tem que ser feito antes da porca entrar em cio. O sêmen de alguns cachachos duram mais tempo do que o de outros, mantenha um caderno de anotações com cuidado e observe quais os cachachos que conseguem a melhor taxa de concepção e tamanho de leitegada.

O sêmen congelado dura anos. Infelizmente o sêmen do cachacho não se congela bem, desta forma as taxas de concepção e os tamanhos das leitegadas são baixos usando o sêmen congelado. O sêmen de alguns cachachos congela-se melhor do que outros, mas mesmo os resultados são muito abaixo dos resultados de "coberturas naturais". O sêmen congelado requer equipamento especial para armazenamento e manipulação (tanques de nitrogênio líquido, etc.). Eu recomendo usar somente sêmen fresco.

## **2. Coleta de Sêmen**

Os cachachos são treinados para montar um manequim. Uma vez que o cachacho montou e estendeu seu pênis, o pênis é delicadamente, mas firmemente, preso com a mão enluvada e o sêmen é coletado filtrando o mesmo através de uma gaze e coletado em um recipiente (termo ou copo de isopor). Somente a fração leitosa rica de espermatozoides é coletada, o líquido mais claro no começo e o gel no final da ejaculação é rejeitado.

Um microscópio é utilizado para avaliar a qualidade e quantidade do sêmen fresco ainda morno. O sêmen é então misturado com a quantidade suficiente de diluente pré-aquecido para fazer uma mistura com cerca de 5 bilhões de células espermáticas por 70 ml (cerca de ¼ de copo). De uma única coleta é possível fazer cerca de 6 a 10 doses inseminantes. O sêmen diluído é então resfriado gradualmente até a temperatura ambiente. O sêmen facilmente pode sofrer dano por trocas súbitas de temperatura, sendo particularmente mais sensível ao choque frio.

Tabela 1 - Taxa de parição e tamanho de leitegada utilizando sêmen fresco e congelado (áreas com sombreamento mostram resultados com diferenças significativas).

<b>Tipo e Horário da Cobertura após início do cio</b>	<b>Número de Porcas</b>	<b>Taxa de Parição (%)</b>	<b>Nascidos Vivos</b>	<b>Total de Nascidos</b>
Sêmen Congelado, 12 hrs	60	31.7	7.0	7.1
Sêmen Congelado, 24 hrs	60	51.7	7.4	8.2
Sêmen Congelado, 12 e 24 hrs	59	54.2	7.9	8.5
Sêmen Fresco, 12 e 24 hrs	60	91.7	10.0	11.2
Monta Natural	365	82.2	9.8	11.0

### **3. Coleta de Sêmen Comercial vs na Granja**

Principiantes no uso de IA na granja são fortemente aconselhados a comprar sêmen. Inicie comprando sêmen de menor valor econômico. Após ter feito algumas coberturas com sucesso, o produtor pode selecionar os melhores cachacos para o seu programa genético. Inseminadores com grande experiência normalmente conseguem taxas de concepção e tamanho de leitegada semelhantes aos de monta natural.

Uma desvantagem em comprar sêmen comercial é a necessidade de pedir o sêmen antes da porca entrar em cio. Nas centrais de inseminação normalmente os cachacos são coletados nas segundas e terças feiras. Isso é feito porque a maioria das fêmeas vão entrar em cio cerca de 5 dias após o dia do desmame, um planejamento do dia do desmame vai garantir que as porcas estejam em cio quando o sêmen chegar na granja. Para as porcas magras, esperar pelo segundo cio após o desmame vai melhorar a taxa de sucesso. Para as leitoas serem cobertas com sêmen de centrais comerciais, é importante anotar a data do primeiro cio e comprar sêmen para o próximo cio 21 dias após. O cio das leitoas não são tão previsíveis como o cio das porcas.

Os inseminadores experientes podem coletar sêmen dos próprios cachacos na granja. O equipamento necessário (manequim feito em casa, copos graduados e baldes para misturar-U\$20, microscópio de baixo poder- U\$75 a U\$365, termometro-U\$10, diluente-U\$7.50 por coleta, etc.) é economicamente viável até para granjas de médio porte. O equipamento pode ser comprado de companhias que vendem produtos para centrais de inseminação. O sêmen de cachacos não treinados pode ser coletado deixando o cachaco montar uma porca em cio, ao invés de um manequim. Tudo precisa ser limpo e seco como no hospital, e as instruções seguidas à risca.

Uma das vantagens das coletas de sêmen na própria granja é que um único cachaco pode ser utilizado para cobrir 3 ou 4 porcas no mesmo dia. O sêmen não necessita ser coletado até a porca entrar em cio. Outra opção é dois produtores dividirem o mesmo cachaco sem dividir as doenças entre as granjas. A desvantagem é que não está sendo introduzida uma genética superior no rebanho.

### **4. Estocagem de Sêmen**

O sêmen tem que ser protegido da luz e de trocas bruscas de temperatura. Armazenagem em uma caixa de isopor ou um recipiente isolante funciona bem. Mantenha o sêmen comprado na embalagem de transporte. Sêmen fresco é mantido melhor entre 60 a 55 °F (15.5 a 12.8 °C), logo abaixo da temperatura ambiente normal. Se a temperatura estiver muito fria, o sêmen pode ser danificado por choque frio. Se a temperatura estiver muito quente, os espermatozóides vão estar muito ativos e irão utilizar todas as energias, e as bactérias terão oportunidade de se multiplicar. Recipientes com temperatura controlada são oferecidos por companhias que vendem material para centrais de inseminação, entretanto, uma sala com ar condicionado funciona muito bem. Garrafas de água na temperatura correta dentro do recipiente de estocagem, ajudam a manter a temperatura de estocagem desejada. Os frascos de sêmen

devem ser gentilmente mexidos duas vezes ao dia para misturar o diluente com os espermatozoides que se depositaram no fundo do frasco.

Tabela 2 - Algumas Companhias que Vendem Material para Central de Inseminação. Esta lista não significa que os autores recomendem esses produtos.

Companhia	Endereço	Telefone	Raças
Birchwood Genetics, Inc.	465 Stephens Road West Manchester, OH 45382	1-800-523- 2536	Yorkshire, Duroc, Hampshire, Chester White, Berkshire, Landrace, Poland China, Spotted Crossbred
Commercial Concepts	HCR 80, Box 86 Needmore, PA 17238- 9610	1-717-573- 2522	Yorkshire, Duroc, Hampshire, Spotted, Landrace, Crossbred
International Boar Semen	RR1, Box 118-A Eldora, IA 50627	1-800-247- 7877	Hampshire, Duroc, Yorkshire, Landrace, Pietrain, Berkshire, Spotted, Crossbred, Chester White
United Swine Genetics RR2	Box 49 Roanoke, IL 61561	1-800-772- 7340	Hampshire, Duroc, Yorkshire, Duroc
Alberta Swine Genetics Corporation	Box 3310 Leduc, Alberta T9E 6M1	1-403-986- 1250	Hampshire, Duroc, Yorkshire, Landrace, Crossbred

**Companhias brasileiras:**

MVBrazil, Sr. Ivan Iais: R. Brejo Alegre, 200 - Brooklin Novo- S. Paulo/SP  
Cep. 04557-050 tel: (0xx11) 5506.1710 Fax: (0xx11) 5506.2280  
e-mail: ivpbr@uol.com.br  
MINITUB do Brasil Ltda; Rua Félix da Cunha, 739 (1 andar)  
Cep. 90570-001 Porto Alegre-RS  
Tel (0xx51) 222 78 76 Fax: (0xx51) 346 43 79

### 5. Detecção de Cio

O momento da inseminação das porcas é crítico para o sucesso da fertilização. As porcas são inseminadas duas vezes durante o período de cio. A primeira inseminação deve ser feita 12 horas após a porca parar para o produtor. A segunda inseminação deve ser 12 horas após a primeira. Uma das razões mais comuns para baixo tamanho de leitegada é a inseminação da porca muito no início do cio. Uma precisão no momento da IA, requer duas observações de cio durante o dia. A detecção de cio deve ser feita na presença do cachaço, o qual irá fazer com que a porca demonstre os sinais de cio mais evidentes. Sinais de que a porca está pronta para a inseminação são:

- pelo menos 12 horas do início do cio;
- pode sentar nas costas da porca sem ela recusar;
- a vermelhidão por dentro da vulva esta pálida;
- o muco dentro da vulva está trocando de claro e aguado para opaco e pegajoso.

Observe, por cio, 24 horas após a segunda inseminação, se a porca continua em cio, então ela foi inseminada muito cedo.

## **6. Inseminando a porca**

Para inseminar uma porca utiliza-se um catéter (pipeta de inseminação). A maioria dos catéteres têm as pontas em forma mais ou menos como a ponta do pênis de um cachaço. A pipeta de plástico descartável ou os catéteres de borracha reusáveis estão disponíveis nas empresas que comercializam materiais para IA.

Estimular a porca até que parar de se mover. A presença de um cachaço na frente da fêmea torna esta tarefa mais fácil. Limpe delicadamente a vulva da porca com uma toalha de papel úmida. Lubrifique a ponta do catéter com um gel de K-Y (para os catéteres de borracha) ou com algumas gotas da dose de sêmen. Passe delicadamente o catéter pela vulva, na vagina, mantendo a ponta direcionada para cima para evitar a abertura para a bexiga (meato urinário). Aproximadamente 8 a 12 polegadas (20-30 cm) dentro da porca terá uma resistência quando o catéter encontrar o cérvix. Neste momento introduza a ponta do cateter no cérvix fazendo uma rotação no sentido anti-horário até "prender" na posição. O cérvix deve prender o catéter quando o mesmo é puxado gentilmente para trás. Corte a ponta do frasco de sêmen e encaixe no catéter, após, gentilmente, aperte o frasco. Deve-se levar em torno de 3 a 6 minutos para esvaziar o frasco; Se for feito rapidamente poderá ocorrer refluxo para fora da porca. Uma vez começado o fluxo de sêmen algumas porcas sugam o sêmen para dentro do útero, sem nenhuma pressão necessária no frasco. Ocasionalmente, a ponta do catéter tranca contra uma das bordas do cérvix e será muito difícil forçar a entrada do sêmen para dentro da porca. Se isso ocorrer, faça movimentos rotatórios no catéter e o sêmen irá fluir facilmente. Quando o frasco de sêmen estiver vazio, gentilmente desrosqueie o catéter do cérvix e remova enquanto mantendo uma leve pressão no frasco.

Enxágüe todo o equipamento com água limpa em abundância. Não use sabão ou detergentes porque os resíduos podem matar o espermatozóide. Para esterilizar os catéteres de borracha, ferva-os na água destilada ou deionizada por 20 minutos.

## **7. Anotações**

Anote a data, a porca e o cachaço utilizado, e faça as anotações de como ocorreu a inseminação. Marque a data do parto esperada no calendário.

### **Qual é o truque?**

#### **1. Custo**

Uma comparação de custos tem demonstrado que em muitos países o preço efetivo pela cobertura com IA é semelhante ao de manter cachaços para monta natural. No estudo de Andy Bunn, a inseminação artificial custa U\$8 menos por cobertura comparado com monta natural, se todos os custos operacionais e de capital em manter um cachaço forem levados em consideração, mesmo com uma melhoria modesta na carcaça magra, taxa de crescimento e conversão alimentar, a IA pode ser rentável.

## 2. Trabalho

Se a detecção de cio e monta controlada são utilizadas rotineiramente na granja, e boas anotações são mantidas e utilizadas, a IA não vai aumentar o trabalho. A IA gasta mais tempo do que cobertura na baía em grupo.

## 3. Risco de Doença

Algumas doenças podem ser transmitidas pelo sêmen, mas os riscos são menores do que a exposição direta com os cachaços. As centrais comerciais de IA têm controles sanitários rígidos, incluindo a quarentena dos animais novos, fazendo testes para doenças específicas (normalmente brucelose, Aujeszky, TGE, leptospirose, PRRS e tuberculose); vacinações (normalmente erisipelas e parvovirose), e um programa de controle de parasitas. Antibióticos são adicionados no sêmen com o diluente. Se estiver preocupado, confirme com a central de IA sobre seus programas sanitários específicos antes de comprar o sêmen. O risco de doenças é muito menor usando sêmen do que cachaços vivos.

Tabela 3 - Custo Estimado da IA.

Custo do Produto
Sêmen Fresco (2 doses) U\$19.00 a U\$45.00
Pipeta Descartável U\$0.45
Transporte (outro dia Ohio para Honolulu) U\$30.00

Tabela 4 - Possível Contaminação por Cachaços e por Sêmen.

Doença	Cachaço	Sêmen
<b>Bactéria</b>		
Bordetella (AR)	X	
Haemófilos	X	
Pasteurella	X	
Erysipela	X	
Leptospirose	X	
Desenteria	X	
Brucelose	X	X
Estafilococcus	X	X
E. Coli	X	X
Estreptococcus	X	X
<b>Víruses</b>		
TGE	X	
Aujeszky	X	
Influenza Suína	X	
Enterovirose	X	X
Parvovirose	X	X
IBR	X	X
PRRS	X	X
<b>Micoplasma</b>		
M. hyopneumonia	X	?
M. hyosynoviae	X	
M. hyorhinitis	X	X
<b>Parasitas</b>		
Internos	X	
Externos	X	



## **Melhoria Genética Usando IA**

### **Requerimentos para melhoria genética**

#### **1. Objetivos**

Nenhum progresso pode ser feito dando voltas sem um direcionamento. As metas devem ser determinadas para se definir as mudanças desejadas. Alguns exemplos de metas possíveis:

- menos de 0.75 polegadas (1.87 cm) de espessura de toucinho;
- alcançar os 200 libras (90.6 kg) em 150 dias ou menos;
- ganho de peso/conversão alimentar do desmame ao abate de 2.5 ou menos;
- acima de 9 leitões desmamados por parto;
- acima de 2.2 partos por porca por ano;
- menos do que 1% dos animais com problemas de claudicação;
- área de lombo de pelo menos 6 polegadas quadradas (15 x 15 cm).

#### **2. Anotações**

Anotações são necessárias para identificar pontos fortes e fracos na granja. Uma granja que tem animais magros (maior % de carne magra) poderia concentrar em utilizar IA para melhorar problemas de casco e pernas ou aumentar musculatura, onde uma granja com animais gordos (maior % de gordura) poderia utilizar IA para produzir animais magros. Os ganhos genéticos podem ser avaliados pela comparação dos resultados obtidos com os resultados quando do início da introdução da nova genética.

As porcas e cachacos precisam ser identificados. Brincos ou mossas normalmente são utilizados para isso. Anotações de desempenho prévio das fêmeas podem ser utilizadas para identificar as melhores porcas, que podem ser inseminadas para produzir leitoas e cachacos de reposição. Como também identificar porcas com características desejáveis, anotações de cobertura podem ajudar na separação de porcas com problemas reprodutivos. Não tem nenhuma vantagem em utilizar IA em porcas que nunca ficam prenhes até a terceira tentativa.

As leitegadas são facilmente identificadas através de mossas. Anotações devem identificar os parentais (incluindo a raça) de cada animal. Isso irá permitir planejar coberturas individuais para maximizar a heterose (cruzamento), e evitar a consangüinidade. Algumas centrais de inseminação tem cachacos que são parentes entre eles, podendo ser um problema quando cobrir as leitoas oriundas de IA. As famílias (linhas) dos cachacos estão listada no catálogo da central de inseminação.

A seleção dos machos da central de inseminação é baseado nos dados de desempenho descritos no catálogo da central de inseminação. Existem três partes nessas informações:

o desempenho individual do macho, incluindo a média de ganho de peso e espessura de toucinho. O desempenho individual é influenciado pelo manejo, bem como pela genética;

índice comparando o desempenho individual do macho com outros machos da mesma idade. Isso ajuda a corrigir pela diferença de manejo;

estimativa das diferenças da progênie (EPD's), as quais são baseadas nas comparações de filhos (e outros parentes) do cachaço com os filhos de outros cachaços. Isso identifica o tipo de melhoria que você pode esperar, sabendo, é claro, que o cachaço é responsável por 50% do material genético dos filhos. Por exemplo, um cachaço com EPD de .05 para espessura de toucinho deveria produzir um filho com 0.05 polegadas (0.12 cm) mais magro do que a média. Os EPD são freqüentemente calculados por um programa de etapas. Ocasionalmente o valor genético estimado (EBV) são listados ao invés dos EPDs. Se você dividir os EBVs por 2 você terá os EPDs. Além do desempenho dos machos em individual, o catálogo dos cachaços contém informações no tipo de carcaça e relação genética com os outros cachaços, e também se eles apresentam o gene do estresse (halotano). O gene do estresse, que causa alta susceptibilidade ao estresse e uma alta incidência de carne pálida, mole e aguada, pode ser evitado usando cachaços livres desse gene. Esses cachaços normalmente estarão listados como Hal-1843 nm, significando que o teste para o gene Hal 1843 identificou eles como não tendo a mutação.

### **3. Sistema de Cobertura ou Plano**

Nem todas as metas para as melhorias podem ser alcançadas através da genética. Características de carcaça são altamente hereditárias. Usar sêmen de um bom cachaço é a melhor forma de melhorar essa característica. Características reprodutivas são melhoradas através do cruzamento. IA pode ser utilizada para trazer nova raça para cruzamento.

O plano de coberturas deve incluir as raças a serem utilizadas e o sistema de cruzamento a ser seguido. Se a reposição é retirada do próprio rebanho, coberturas especiais podem ser necessárias para produzir os animais de reposição. A seleção dos animais de reposição deve ser planejada. Anotações mostrarão quais as leitoas que têm origem nas melhores leitegadas e cruzamentos, desta forma isto pode ser levado em conta juntamente com as características individuais de crescimento e % de gordura no animal. Anotações boas e planos consistentes são necessários antes de se utilizar os melhores machos nos programas de coberturas. Sêmen desses machos devem ser requisitados com algumas semanas de antecedência, antes mesmo da porca a ser coberta ter parido. Anotações são necessárias para prever o dia do parto e identificar as melhores porcas.

Melhorias genéticas leva tempo. O plano de melhoria tem que ser seguido por várias gerações.

Tabela 5 - Base Para Melhorar as Características.

<b>Característica</b>	<b>Potencial para Melhoria Genética (Herdabilidade)</b>	<b>Potencial para Melhoria por Cruzamento (Heterose)</b>
Carcça	Alta	Baixa
Crescimento	Médio	Médio
Reprodutivos	Baixo	Alto

#### **4. Bom Manejo**

A genética determina o potencial de desempenho dos animais, mas o manejo determina o quanto esses animais podem atingir o máximo desse potencial genético. Utilizar dados de produção para identificar áreas onde o manejo pode ser melhorado. Frequentemente, ajustando, práticas de manejo podem ser muito mais baratas e mais rentáveis do que melhorar a genética através da IA. Não é necessário esperar até que o manejo esteja perfeito para utilizar IA, mas é importante ter em mente os efeitos do manejo.

## **CRIAÇÃO DE UM MICROAMBIENTE CONFORTÁVEL PARA SUÍNOS**

**John J. McGlone**

Nos últimos anos, ambiente significa a área ao redor da instalação suína. Todavia, muito tem sido dito sobre poluição ambiental, por exemplo, em termos de poluição do ar e da água. Nesse caso, o ambiente é usado no sentido mais amplo como é entendido pelo público. Para o suíno, a área ao redor de cada animal é o seu **microambiente**. O **macroambiente** ou ambiente natural no sentido amplo é a área fora da instalação suína.

Suínos podem ser criados extensivamente ou intensivamente. Suínos criados extensivamente estão em instalações ao ar livre ou criados soltos. Tradicionalmente o inverso, ou seja, suínos criados intensivamente ficam dentro das instalações. Todavia, a produção intensiva na realidade significa que o retorno obtido seja direcionado para o máximo que a biologia do suíno possa oferecer. Dessa maneira, é possível criar suínos em ambientes extensivos num esquema de produção intensivo. Da mesma forma, é possível, porém improvável, que os suínos possam ser mantidos dentro das instalações em um esquema de produção não-intensivo (forças econômicas podem prevenir este modelo).

Independentemente se os suínos são criados dentro ou fora das instalações, o produtor de suínos deve atender às suas necessidades e conforto do suíno fornecendo um microambiente adequado. O ambiente natural, se for manejado incorretamente, pode ser prejudicial para animais saudáveis e produtivos. Porém num dia frio, uma cama seca e ampla pode ser tão confortável como uma instalação aquecida.

Em uma instalação, o microambiente pode ser modificado para se adequar às necessidades do animal. Geralmente, animais são confinados para melhorar a produtividade como já mostrado em melhoria de ganho de peso, produção de leite e redução de alimento necessário para a produção animal.

### **O microambiente**

O que é microambiente? A biologia nos ensina que o ambiente são todos os fatores que não são genéticos. A maioria das pessoas consideram as características e respostas dos animais, tais como taxa de ganho de peso, resultado da genética e o ambiente.

Por outro lado devemos considerar o microambiente como todos fatores externos ao animal. Portanto o microambiente é composto do **ambiente térmico** (temperatura do ar, velocidade do vento e umidade), **ambiente físico** (bacias, paredes, pisos, etc.); **ambiente social** (animais com os quais cada indivíduo interage); **ambiente microbiano e doenças**. Dieta pode também ser considerado parte do microambiente.

O ambiente físico em uma instalação é sempre escolhido baseado em custos e disponibilidades. Se você estiver decidindo entre materiais para baias e paredes você deverá considerar também as propriedades térmicas e sanitárias do material. Por exemplo, concreto é mais frio para se deitar que plástico, e o metal pode ser desinfetado com mais eficiência que madeira.

O ambiente social não é levado em conta quando da construção das instalações. Em grupos sociais (quando existem muitos animais numa baia) o nível de estresse social (brigas) é elevado e a produtividade poderá cair. Um grupo grande pode ser mais afetado negativamente no clima quente. No clima frio, animais agrupados conservam calor melhor que animais alojados individualmente. Todavia, os animais são geralmente alojados individualmente para controle da nutrição e para prevenção da transmissão de doenças. Quando o ambiente social é levado em conta (direta ou indiretamente) é possível adequar tamanho dos grupos, espaço disponível, comedouros, bebedouros e espaço para descanso.

O ambiente microbiano é controlado por limpeza e desinfecção, ventilação e manejo do ambiente social. Além disso, um programa eficiente de manejo de dejetos irá auxiliar na redução de problemas com doenças. Os micróbios são transmitidos na água e partículas de poeira no ar, sendo que alta umidade relativa (acima de 80%) ou instalações empoeiradas não são recomendadas. Além disso a lavagem excessiva de baias pode causar a transmissão dos micróbios através de aerossóis na aspersão de água.

O manejo do ambiente térmico (discutido nas próximas sessões) é o objetivo principal dos gerentes de instalações suínas.

### **Perda de calor nas Instalações**

O calor sempre se movimenta na direção do quente para o frio. A perda de calor em uma instalação vazia durante o inverno e ganho de calor no verão depende de três fatores: a temperatura do ar (dentro e fora); tamanho da instalação; e tipo ou quantidade de isoladores de calor nas paredes, forro e piso.

Em uma instalação animal, outros dois fatores podem influenciar a perda ou ganho de calor. Quanto maior a taxa de ventilação, mais calor vai ser removido ou perdido. Também, animais produzem uma quantidade de calor significativa. Uma instalação bem isolada para calor e com elevada densidade populacional requer pouco calor adicional.

### **Perda de calor pelo animal**

Na maioria das vezes, os animais são mais quentes que o ambiente. Porém, sendo que o calor se move do quente para o frio, o calor animal deve ser mantido em clima frio e removido no clima quente. A transferência de calor do animal para o ambiente pode ocorrer de quatro maneiras principalmente:

1. **Radiação** é calor transferido de um corpo para o outro através do espaço. Se uma instalação com isolamento ruim for mantida a 70°F (21°C), a temperatura da parede poderá ser de 50°F (10°C), ou menos num dia frio.

Neste exemplo, embora a temperatura do ar na instalação seja adequada ao animal, este perde calor através da radiação para o frio que o cerca.

**2. Condução** é calor transferido através de um meio sólido. Se um animal se deita num piso de concreto, ele sofre maior perda de calor do que se estivesse deitado em outro material mais quente.

**3. Convecção** é o calor transferido através de correntes de ar. Uma corrente de ar, mesmo que leve pode levar o calor se mover mais rápido da pele do animal do que quando o ar esta parado. Correntes de baixa velocidade são quase tão eficientes em resfriar animais jovens quanto correntes de velocidade média. Além disso, a perda de calor por uma corrente de ar é maior se o animal estiver molhado.

**4. Evaporação** é calor transferido ou dissipado quando a água evapora. Evaporação (de água líquida a água gasosa) consome energia do calor. Se for aplicada água na pele de um animal, o calor deste animal evapora a água. Um fenômeno contrário a este, a condensação, ocorre quando a água vai de estado gasoso para líquido uma vez que calor seja aplicado na superfície de condensação.

#### **Temperatura ambiente ideal**

A troca de calor ocorre por vários métodos. A temperatura que um animal é submetido ocorre em função de transferência de calor radiante, convectivo e evaporativo. Seres humanos sempre estimam o valor do ambiente do animal somente através da avaliação da temperatura. Isso não é o correto sendo que o calor pode se dissipar de todos os métodos citados. O que os especialistas em ambiente animal precisam conhecer é a temperatura ambiente efetiva para o animal - a temperatura que o animal é submetido (Curtis, 1983).

Os cientistas já mostraram que os animais têm uma temperatura crítica mais baixa para tolerância ao frio. Se uma animal jovem necessita de uma temperatura atmosférica de 80°F (26.5°C) porém se existe uma corrente em sua baia, ele pode estar submetido a uma temperatura ambiente efetiva de 70°F (21°C). A temperatura atmosférica nunca deve ser a única medida usada para se obter a temperatura que o animal está sendo submetido.

Os animais começam a se adaptar a uma temperatura mais fria à medida que eles são submetidos a ela. Eles conservam calor corporal ao restringir fluxo sanguíneo para a pele e eles se agrupam com outros animais. Portanto, em uma instalação progressivamente mais fria, os animais mudam seu tecido isolante e seu comportamento até que essas estratégias, por si próprias, não sejam suficientes para enfrentar o frio. Neste ponto - a mais baixa temperatura crítica-o animal deve aumentar sua taxa metabólica para se manter aquecido. Quando a taxa metabólica aumenta no frio, a produtividade diminui devido a energia alimentar ser usada para calor corporal ao invés de ser usada para crescimento.

Quando os animais são submetidos a uma temperatura efetiva quente, eles procuram limitar sua produção de calor. Desde que a alimentação aumente a produção de calor, ambientes quentes levam os animais a comerem menos. Quando isso acontece a taxa de ganho ou produção de leite diminui.

Gerentes que trabalham com o microambiente devem tentar manter seus animais numa temperatura ambiente confortável. Os animais são mais produtivos dentro da zona de neutralidade térmica. As temperaturas mais baixas ou mais elevadas nesta zona são diferentes para cada espécie (Tabela 1). Outros fatores que influenciam a temperatura mais produtiva são: nível de alimentação, pelagem, ambiente físico (temperatura da cama, piso e paredes), idade e tamanho do grupo.

### **Planta da Instalação**

Muitas plantas de instalações são adequadas para a produção animal. A escolha delas vai depender do clima, nível de produção, códigos locais, instalações já existentes, custo e gosto pessoal. O tipo da instalação pode variar desde uma proteção para o vento e a chuva até uma instalação fechada, prédio automatizado.

As primeiras decisões para desenhar uma planta de uma instalação são com relação a idade do suíno, nível de produção e seu gosto pessoal. Em seguida, você poderá escolher entre ventilação natural ou mecânica, e poderá haver ou não aquecimento adicional. Outras considerações incluem o manejo de dejetos, manejo de luminosidade, desenho das baias e preparação de trabalho e áreas de escritório. Se essa instalação está sendo desenhada para alojar animais, então suas necessidades devem ser as prioridades. As outras prioridades devem ser o conforto do trabalhador e eficiência para o trabalho.

A instalação mais simples é uma cabana ou abrigo. Esses podem ser simples como um sombreador. A cabana deve ser aberta pelo menos de um lado para fornecer proteção da chuva e vento. Cabanas que têm camas fornecem um microambiente confortável para quase todos os climas. A cama poderá não ser necessária em cabanas durante o clima quente, em alguns locais.

O próximo tipo de instalação mais simples é uma casa fria. Tipicamente, uma casa fria é levemente isolada para calor, ventilada naturalmente e não tem aquecimento adicional. Uma ou mais paredes podem ser abertas. Casas frias são baratas para construir e manter. Todavia, é difícil controlar esse ambiente interno. A temperatura e a taxa de ventilação é determinada pelas condições de ventilação. Em algumas casas frias, os animais têm a chance de mudar seu microambiente. Por exemplo, suínos em terminação alojados em uma instalação modificada e aberta na frente podem no inverno, em alguns casos, fazer uma cama de palha a qual fornece uma temperatura efetivamente quente.

Uma casa quente é bem isolada, aquecida e ventilada mecanicamente. Ela fornece um ambiente constante. Os custos de energia são maiores, mas um nível de produtividade animal mais elevados e uniformes pode ser obtido.

Na produção animal moderna existe muitos tipos de instalações. Você pode ter uma instalação que tem componentes de casas frias ou quentes! Um fator

importante para ser lembrado é que cada instalação é própria devido as diferentes condições do tempo, idade do suíno e experiência do gerente.

### **Ventilação Ideal**

A ventilação ideal varia com a mudança das estações. No inverno, o gerente conservará energia ao reduzir a taxa de ventilação. Todavia, a umidade produzida pelos animais e seus dejetos devem ser removidos. Sendo assim, uma ventilação mínima no inverno é a taxa mais baixa de troca de ar que é capaz de remover umidade. Umidade excessiva (acima de 80% de umidade relativa) é um veículo para microorganismos, estraga isoladores e molha os animais.

Se uma condensação se forma dentro da instalação do animal, então a umidade é muito alta e / ou a taxa de ventilação muito baixa ou a instalação não tem isolamento térmico suficiente. Água nas paredes ou forro são fatores de risco para a saúde do animal.

Para remoção de umidade animal vários cálculos podem ser feitos para se determinar a taxa de ventilação mínima (Curtis, 1983). Para uma ventilação adequada, o ar deve-se mover das entradas de ar para o exaustor. Se o ar se move muito lentamente, ou se a distância da entrada para o exaustor é muito longa, o ar frio pode entrar e atingir os animais, causando uma corrente fria. Para se evitar esse problema, a taxa de ventilação não deve cair nunca abaixo de 6 mudanças de ar por hora. Isso é apenas uma estimativa e instalações em particular podem ter necessidades diferentes.

No verão, o ideal é manter o ar se movimentando para remover o calor do animal. Se isso é conseguido, a taxa de ventilação no verão é mais alta que no inverno. A umidade é removida quando a taxa de ventilação é elevada.

Um sistema de ventilação mecânico não lhe dará uma temperatura interna mais baixa que a temperatura externa. Dois fatores podem ocorrer quando o ar entra numa instalação. O ar é aquecido e a umidade aumenta. Por exemplo, se a temperatura do ar externo é de 90°F (32°C) com 60% de umidade relativa, os animais podem aquecer o ar interno a 95°F (35°C) com 70% de umidade relativa. Se você quiser uma temperatura interna de 90°F ou menos, deverá usar um resfriador artificial.

Como já foi mencionado anteriormente, calor é consumido quando a água evapora. O gerente pode usar as propriedades refrescantes da água de duas formas. Esse sistema, que é mais comum em casas frias e confinamentos, pode ser automatizado com nebulizadores controlados por termostato.

Quando os suínos estão alojados em casas quentes durante os meses do verão, sistemas mecânicos de resfriamento por evaporação podem ser usados, nos quais são colocadas almofadas de resfriamento evaporativo sobre as entradas de ar. A água é gotejada sobre essas almofadas de resfriamento evaporativo. À medida que o ar entra na instalação através deste colchão, a água evapora, removendo assim o calor do ar que é então resfriado. A quantidade de resfriamento depende da umidade presente no ar de fora. Na maioria dos climas secos, o ar que sai dessas almofadas é 10 ou mais graus mais baixo que a temperatura do ar do lado de fora. O uso de ar condicionado em instalações animais é esporádico por ser menos dependente do conteúdo de



umidade do ar do lado de fora. Todavia, essas unidades são caras para comprar e manter.

Tabela 1 - Limite de temperatura aceitável para produtividade em suínos. O uso de cama, vento, luz direta, pelagem, umidade e tipo de alimentação influenciam a temperatura aceitável para cada animal. Abaixo, quanto mais baixa a temperatura, os animais irão usar a energia do alimento para se aquecer e isso prejudicará a eficiência alimentar. Acima, quanto mais alta a temperatura, o consumo alimentar será reduzido e o ganho de peso também será prejudicado.\*

Tipo e Peso	Média desejada		Mais baixo		Mais alto	
	F	C	F	C	F	C
Porca em lactação	59-79	15-26	60	15	90	32
Leitões na creche	90+	32+	77	25	Sem limite prático	
7-33 lb or 3-15 kg	79-90	26-32	59	15	95	32
33-77 lb ou 15-35 kg	64-79	16-26	41	5	95	32
77-154 lb ou 35-70 kg	59-77	59-77	23	-5	95	35
154-220 lb ou 70-100 kg	50-77	10-25	4	-20	95	35
Acima 220 lb ou 100 kg	50-77	10-25	4	-20	90	32

\*Figuras adaptadas de Curtis, 1985 e FASS, 1999.

### **Aquecimento Ideal**

As instalações animais são aquecidas por três motivos. Primeiro, animais jovens, (principalmente leitões) necessitam de temperatura mais aquecida do que a do lado de fora. Segundo, uma instalação aquecida pode ser planejada para ser confortável para os tratadores. Terceiro, instalações animais devem ser aquecidas para manter uma elevada produtividade animal.

Duas estratégias têm sido usadas para fornecer aquecimento adicional, às que aquecem toda instalação ou algumas áreas dentro dessa instalação.

1. uma caldeira ou unidade de aquecimento é freqüentemente usada para aquecer uma instalação. Na maioria das vezes, uma unidade de aquecimento não pode aquecer todo prédio uniformemente porque a temperatura é geralmente mais elevada perto do forro. Coloca-se o termostato no nível do animal. Se esse for colocado no nível dos olhos humanos, então deve-se acrescentar alguns graus para que se obtenha as necessidades térmicas do animal no piso;
2. aquecimento local também pode ser usado. Uma lâmpada de aquecimento ou um pequeno aquecedor pode ser colocado dentro da baia do animal. Você pode também permitir que os animais se aqueçam no local, ao permitir que eles se agrupem ou formem camas.

O calor adicional necessário depende da temperatura interna necessária. Outros fatores que influenciam o calor adicional são: isolamento térmico da instalação, taxa de ventilação, tamanho da instalação, quantidade de animais tratados e densidade do lote.

### Requerimento de Espaço dos Suínos

Os suínos necessitam de pelo menos um dos três tipos de espaço. O espaço **estático** é o espaço físico do corpo do suíno. Se medirmos o comprimento, largura e altura os suínos, poderemos encontrar o espaço estático requerido. Equações de regressão estão disponíveis para definirmos essas necessidades de espaço (veja o capítulo em Crescimento e Desenvolvimento).

Quando os suínos fazem ajustes normais da postura, como ficar de pé e deitar, eles necessitam mais espaço que seu espaço físico necessário. O espaço necessário para fazer ajustes normais da postura é chamado **espaço dinâmico** e este requerimento é maior que o do espaço estático. O requerimento do espaço dinâmico do suíno pode ser medido sem a necessidade para alojamento social.

O terceiro espaço permitido é o **espaço social**. Quando esse espaço é disponível, os suínos são capazes de se interagirem socialmente. É interessante notar que o espaço social permitido e o espaço dinâmico têm a mesma área de piso. A tabela 2 mostra o espaço permitido para suínos alojados individualmente e alojados em grupos. Na tabela 3, mostramos uma comparação do espaço necessário para a porca obter suas necessidades de espaço estático, dinâmico e social.

Tabela 2 - Espaço permitido para suínos em todas as idades.\*

Fase da Vida	Suínos Individuais		Grupos de suínos*	
	Pés <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Pés <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Leitegada e porca em lactação, baia	35	3.15	---	---
Leitegada e porca em lactação, espaço da porca na gaiola	14	1.26	---	---
Creche, 7-60 lb ou 3-27 kg	6	0.54	1.7-4.0	0.16-0.37
Crescimento, 60-125 lb ou 27-57 kg	10	0.90	4-6	0.37-0.56
Terminação, 125-230 lb ou 57-104 kg	14	1.26	6-8	0.56-0.74
Final da terminação, 231-275 lb ou 105-125 kg	14	1.26	8-9	0.74-0.84
Adultos	14	1.26	16	1.49

\*A quantidade de espaço por suíno diminui com o aumento do tamanho do grupo.

\*Largura mínima da gaiola deve ser 22 polegadas ou 56 cm. O comprimento mínimo deve ser de 7 pés ou 2.2 m. Fêmeas adultas jovens necessitam de somente 6.5 pés do comprimento da gaiola (2 m).



Tabela 3 - Necessidade de espaço para uma porca adulta para satisfazer suas necessidades de espaço estático, dinâmico e social. Este conceito é baseado num trabalho por Stan Curtis e seus estudantes (Curtis et al., 1989). Os valores da tabela são para uma porca que pesa em torno de 550 lb (250 kg).

Partes do corpo da porca	Espaço estático		Espaço dinâmico		Espaço social*	
	Pés	m	Pés	m	Pés	m
Comprimento	5.2	1.61	7.2	2.20	~9	~3
Largura ou comprimento dos ombros	1.4	.43	2.8	.86	~9	~3
Altura	2.9	.89	3.2	.99	na	na
Área Total do Piso	7.3 Pés <sup>2</sup>	0.7 m <sup>2</sup>	20 Pés <sup>2</sup>	1.9 m <sup>2</sup>	20 Pés <sup>2</sup>	1.9 m <sup>2</sup>

\* Calculando-se pelo menos 4 porcas por baia.

O tamanho dos grupos tem influencia nas necessidades de espaços dos suínos. Os suínos têm dois tipos de espaço de piso: **espaço usado** e **espaço livre**. Espaço usado é o espaço que o corpo deles ocupa. Espaço livre é o espaço na baia que nunca é ocupado. O espaço livre numa baia muda durante o dia. Os suínos que estão deitados lateralmente ocupam mais espaço na baia que aqueles que estão de pé ou daqueles que estão deitados sobre o esterno. Se alguns suínos estão caminhando, alguns estão se alimentando e outros bebendo água (todos de pé), então a necessidade total de espaço numa baia é menor. Se todos os suínos estão deitados, então espaço maior é necessário. Sendo que os suínos apresentam um comportamento diurno de atividade em geral, suas necessidades de espaço variam de acordo com a hora do dia. A maioria dos suínos são menos ativos à noite e portanto mais espaço é necessário.

#### Box 1

Quando o tamanho do grupo ou número de suínos por baia aumenta, as necessidades de espaço por suíno diminui levemente.

A Figura 1 é um gráfico mostrando o ciclo diurno do comportamento do suíno, usando espaço livre como uma variável. Você pode notar que os suínos têm mais espaço disponível em torno do meio-dia devido ao fato de que mais suínos estão de pé e se movimentando.

## 20 suínos por baia

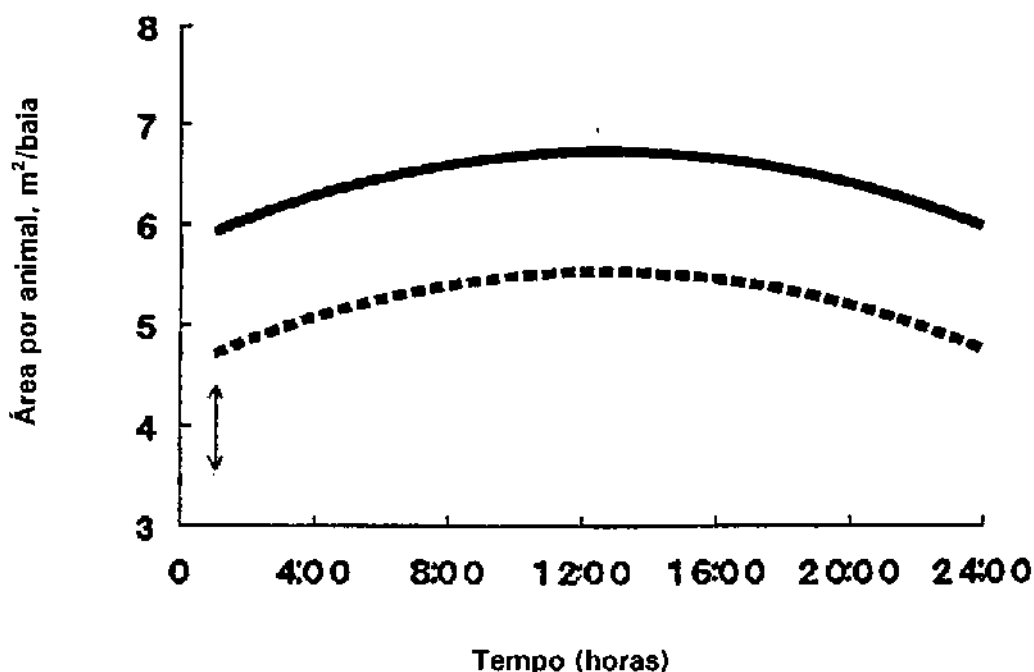


Figura 1 - Gráfico do espaço livre com relação a variação da hora do dia. Note que onde a seta aponta é a hora do dia, em torno da meia-noite, quando o menor espaço é disponível. Isso é porque a maioria dos suínos estão dormindo.

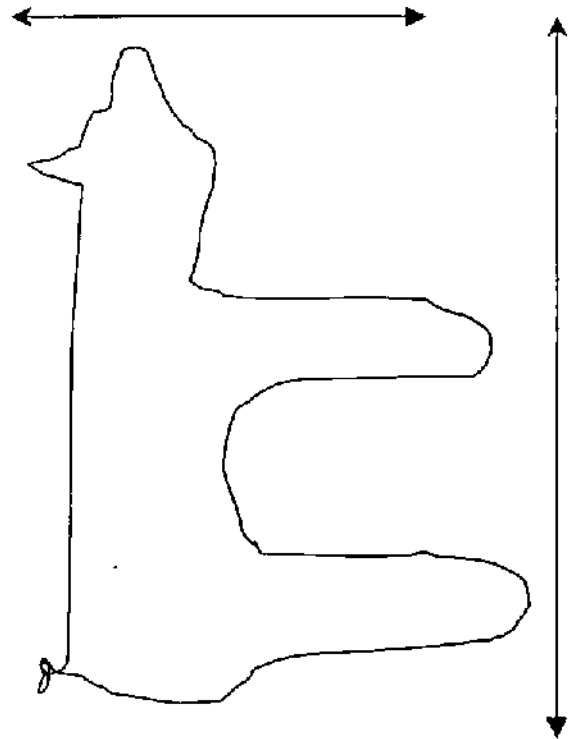


Figura 2 - Esquema grosseiro de um suíno descansando em decúbito lateral. A área total é em torno de 10 pés quadrados ou 1 metro quadrado por suíno. A área em contato com o piso é em torno de 6 pés quadrados por suíno (0.6 metros quadrados).

Um suíno de 100 quilos (220 lb) usa em torno de 10 pés-quadrados (1.0 metro quadrado) cada, quando eles estão deitados. O espaço que está em contato com o piso, todavia é somente em torno de 6 pés-quadrados por suíno. O espaço permitido por suíno, já publicado, é em torno de 8 pés-quadrados por suíno (0.74 metros quadrados). O espaço livre numa baía de suínos é em torno de 2 pés-quadrados por suíno (0.2 metros quadrados) ou em torno de 25% do espaço total.

A medida que o tamanho do grupo aumenta, nós podemos remover em torno de metade do espaço livre sem comprometer o desempenho dos suínos. Quando removemos a metade do espaço livre nos podemos adicionar outros 10-15% mais suínos. Essa diferença se torna significativa quando o tamanho do grupo é muito grande (mais de 500 suínos por baía).

Os mesmos princípios devem ser aplicados para cama dos suínos, embora não se tem muita informação a respeito disso, com exceção de que suínos na cama necessitam mais espaço que suínos no piso. A razão principal para isso é que os suínos em qualquer piso, sem ser os ripados devem ter áreas separadas para comer, beber água, defecar e descansar. Sem áreas funcionais separadas, o suíno se sujará com os dejetos. O risco de infecções também aumentará.

A economia de utilização de espaço também é descrita. Se considerarmos o desempenho individual dos suínos, esses devem ter um espaço

generoso. Mas espaço custa caro e quanto maior o custo (depreciação ou custo da instalação por ano), maior número de unidades deverão ser produzidas naquele espaço. Quando consideramos o desempenho da instalação, economicamente é mais vantajoso aglomerar suínos, ou seja, dar a eles menor espaço que o permitido, mas obter maior valor em número de suínos por instalação.

Para uma discussão mais ampla sobre necessidades de espaço para suínos em crescimento veja os capítulos em manejo do suíno em crescimento.

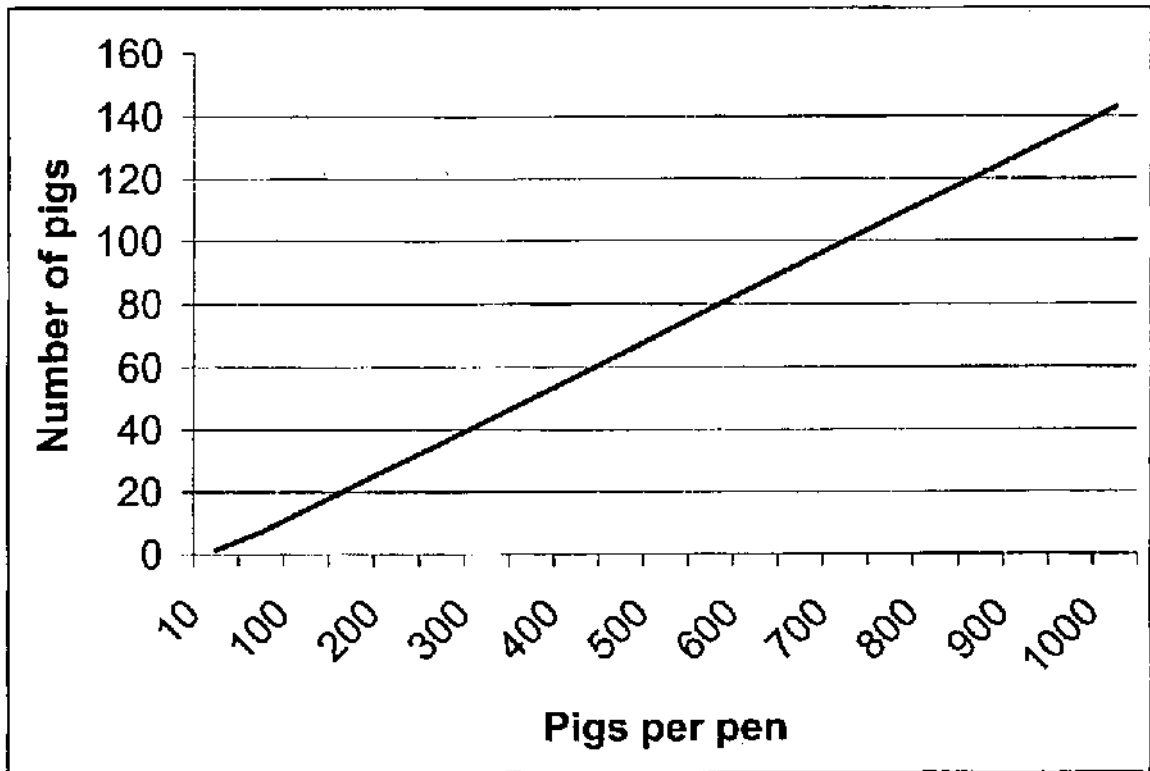


Figura 3 - Gráfico mostra como os números de suínos "extra" por baia podem ser adicionados na medida que o tamanho do grupo aumenta de 10 a 1.000 suínos por baia. No Y é o número de suínos extra que podem ser adicionados quando assumimos que 1 pé-quadrado por suíno não é usado (espaço livre). Note que em torno de 10-15% mais suínos podem ocupar o mesmo espaço quando um grupo grande é usado. Este modelo está baseado em piso totalmente ripado, bom manejo de ventilação dos dejetos.

## **O ambiente microbiano**

O ambiente microbiano é menos estudado que os outros componentes do ambiente. Nós sabemos que leitões desmamados precocemente, mantidos em ambiente muito limpo crescem rapidamente. Nós também sabemos que suínos livres de germes não respondem muito bem a antibióticos, o que sugere que os micróbios, num ambiente típico de produção, são limitantes à produção de suínos.

Dois métodos podem ser usados para criar suínos em um ambiente com baixo nível de micróbios. Um método é aumentar o padrão sanitário. O segundo método é dar mais espaço aos suínos, especialmente ao alojá-los ao ar livre e assim diminuir a contagem microbiana no ar e superfícies.

Ao aumentarmos o nível sanitário, poderemos melhorar o crescimento do suíno e diminuir a mortalidade. Um estudo dinamarquês por John Gadd mostrou que 26 lotes de suínos foram parcialmente ou totalmente limpos entre os lotes. A limpeza total melhorou o ganho de peso acima de 7% e diminuiu a mortalidade em 40%. Para uma maior discussão, veja o capítulo de Saúde do Suíno.

### **Perguntas e Atividades**

1. Compare cada modelo de fluxo de calor para uma fêmea prenhe em (a) um sistema ao ar livre (b) uma baía de gestação numa instalação.
2. Compare cada modelo de fluxo de calor para uma fêmea prenhe em (a) uma baía em grupo com cama no piso confinado (b) uma baía de gestação numa instalação.
3. Conduza uma pesquisa com seus colegas de classe e veja qual a porcentagem de estudantes (ou outros grupos) acreditam que as porcas devem ter espaço suficiente para acomodar suas necessidades de espaço estático, dinâmico ou social.
4. Faça uma busca na Internet e procure fotos de suínos ao ar livre (free range or outdoor pigs) e para suínos em instalações confinadas (pigs in indoor facilities). Quais dos dois você encontra mais na internet? Quais são os mais comuns nos Estados Unidos?

### **Literatura Citada e Leitura Adicional**

- Baxter, S. *Intensive Pig Production: Environmental management and design*. Granada. London.
- Curtis, S. E. 1983. *Environmental management in animal agriculture*. Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- Curtis, S. E., R. J. Hurst, H. W. Gonyou, A. H. Jensen, and A. J. Muehling. 1989. The physical space requirement of the sow. *J. Animal Sci.* 67:1242-1248.
- McGlone, J. J. and B. Newby. 1994. Space requirements for finishing pigs in confinement: behavior and performance while group size and space vary. *Appl. Animal Behav. Sci.* 39:331-338.

## **MANEJO DA REPRODUÇÃO DE SUÍNOS**

**Jerry F. Smith**

### **Áreas de Oportunidade**

O objetivo do rebanho de suínos é para produzir o maior número possível de leitões por porca por ano (LPPA). Com o número de matrizes constantes, um aumento em LPPA resulta em um baixo custo de produção. Dessa forma, altos lucros são geralmente associados com altos números de LPPA.

As unidades de produção variam em LPPA. Os padrões da indústria de anos atrás, o manual da indústria suína (Pork Producers Handbook), usava um LPPA de 16,0 na sessão de economia como uma média para granjas bem manejadas em 1970. Nos anos 2000, uma granja que produza somente 16,0 LPPA seria considerada de baixa produtividade. Um mínimo de 20,0 LPPA é esperado atualmente. Muitas granjas bem manejadas produzem acima de 22,0 LPPA, enquanto as melhores granjas dos anos 90 produziram por volta de 25,0 LPPA.

Muitos fatores que influenciam LPPA se originam de dois fatores principais: leitegadas por porca por ano e média de leitões desmamados por leitegada; leitegadas por porca por ano são maiores se você baixa:

- duração da lactação;
- dias não produtivos;
- morte de matrizes;
- intervalo desmame cio.

Você pode melhorar LPPA e leitegadas por porca por ano melhorando:

- detecção de cio;
- taxa de concepção.

Leitões desmamados por porca por ano são resultados primeiro do número total de leitões nascidos. Número total de nascidos incluem os nascidos vivos (procure um número alto), aqueles natimortos (procure baixo número de leitões completamente formados ao nascimento que não respiraram) e o número de mumificados (mumificados são leitões parcialmente desenvolvidos, leitões parcialmente decomposto, usualmente pretos e desmanchando; procure um número baixo).

Depois de levar em consideração o número de leitões nascidos vivos, a única medida trivial que apresentará um impacto sobre o número de desmamados, é a mortalidade pré-desmame (mortalidade de leitões na maternidade). Menos do que 10% é um bom valor para a mortalidade na maternidade.

Na Figura 1 temos um exemplo de uma granja com bom manejo no rebanho. Nós apresentamos um rebanho com 23 LPPA. Nesse rebanho temos 2,3 leitegadas por porca por ano e 10,0 leitões desmamados por porca por parto. Nos melhores 49 rebanhos mostrados na Tabela 1, somente 4



desmamaram mais do que 10.0 leitões por porca. Entretanto, 41 dos rebanhos listados na Tabela 1 tiveram 2.30 ou mais leitegadas por porca por ano. Esses dados ajudam a confirmar que os rebanhos com maior produtividade de LPPA, alcançam esses índices mais freqüentemente através de um maior número de partos/porca/ano do que aumentando o número de leitões nascidos vivos ou desmamados por porca.

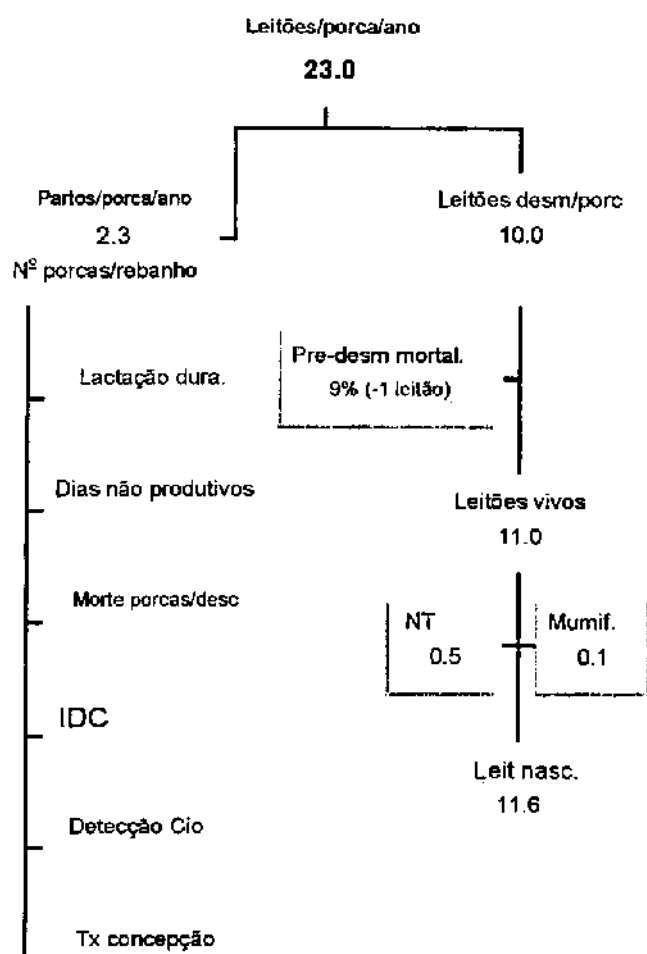


Figura 1 - Árvore de produtividade mostrando os itens importantes para altas taxas de produtividade no rebanho de fêmeas.

Na Tabela 1 estão listadas as granjas localizadas no leste dos EUA, representando as melhores 49 granjas de suínos, classificadas de acordo com o LPPA. O LPPA varia de 20.97 a 19.70 nas granjas com capacidade entre 235 a 3530 porcas. Quais os fatores que diferenciam as granjas com os melhores e os piores índices em termos de desempenho reprodutivo?

Tabela 2 apresenta uma lista de oito fatores e que cada um contribui para a classificação das granjas entre as melhores e as piores. Os fatores mais importantes que vão colocar a granja entre os últimos 20% são os dias não produtivos e idade ao desmame. Dias não produtivos são os dias em que a porca não está gestando e nem em lactação. Normalmente, os dias não produtivos são uma média do número de dias, desde o desmame, até a expressão de cio/cobertura multiplicado pelo número de leitegadas por porca por ano. Usando o exemplo de 2.3 leitegadas por porca por ano, 7 dias de intervalo-desmame-cio e 80% a média da taxa de concepção/parição, nós observamos que nas melhores das circunstâncias, o número de dias não produtivos é 20.1 dias ( $7 \times 2.3$  dividido por 0.80). Assim, os melhores rebanhos têm menos do que 60 dias não produtivos. Esse cenário sugere que os rebanhos nos EUA têm um número de cerca de 3 vezes mais dias não produtivos do que o mínimo biologicamente possível.

Os melhores gerentes irão minimizar o número de dias não produtivos, especialmente através de uma detecção de cio cuidadosa. Uma contribuição muito grande aos dias não produtivos é passar despercebido as fêmeas que poderiam ser cobertas. Se o cio ocorre e a porca não é coberta, teremos outros 21 dias para adicionar no número de dias não produtivos. Outra contribuição significativa para os dias não produtivos é o pool de leitoas que entram no rebanho reprodutivo e ficam aguardando a expressão de cio e cobertura. Na média, as leitoas são cobertas no segundo ou maior número de cios, dessa forma teremos que adicionar outros 21 a 42 dias na soma de dias não produtivos.

Várias granjas novas, na tentativa de diminuir os dias não produtivos causados pelo pool de leitoas, utilizam instalações especiais ou área comumente chamada de cobertura de leitoas. No galpão de cobertura das leitoas, essas são observadas em cio, cobertas no segundo ou mais cios e mantida até a confirmação da prenhez (30-60 dias após a cobertura). Quando é confirmada a gestação, elas são movidas para os galpões de gestação como leitoas gestantes. Dessa forma, um único galpão de cobertura de leitoas pode fornecer leitoas para várias granjas em um sistema de rede.

A idade do desmame é o segundo fator que está sobre o controle da unidade de produção, mas realmente não está sobre o controle dos funcionários. O esquema de produção vai ditar a idade de desmame e o fluxo das porcas pela instalação. As unidades mais modernas desmamam as porcas com menos de 24 dias. Nos anos 90 a idade ao desmame comumente utilizadas são 20-21 dias, 18-19 dias, 16-17 dias e 7-14 dias. O desmame precoce pode ser feito para um programa de desmame precoce segregado (segregated early weaning = SEW) ou desmame medicado precoce (medicated early weaning =

MEW). Outras idades, especialmente as de 16-21 dias par desmame são as mais comumente utilizadas nas unidades de produção moderna.

1 - Desempenho Reprodutivo do Rebanho Suíno (Jan-Dez 1993).

	Piores 10%	Piores 33%	Média	Topo 33%	Topo 10%
No. de granjas	34	115	344	115	34
Tamanho do rebanho (porcas)	368	453	539	681	611
Idade ao desmame	21.1	20.5	19.7	18.8	18.4
Partos/porca/ano	1.90	2.10	2.27	2.42	2.46
Leitões desmamados/porca/ano	14.7	17.1	19.9	22.6	24.1
Leitões desmamados/cela parideira/ano	81	91	109	126	136
Repetição %	17.2	16.0	12.9	9.6	7.8
Coberturas/cio	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5
Taxa de Parição (%)	67.8	72.6	78.7	84.4	86.4
Dias não produtivos/porcas/ano	109	83	61.6	44.2	39.6
Leitões nascidos vivos	9.6	9.7	10.1	10.6	10.8
Natimortos %	8.6	8.3	7.8	7.1	6.3
Mumificados %	0.8	1.4	1.6	1.8	1.6
Mortalidade pré-desmame %	13.2	13.0	12.0	11.0	8.4
Média Partos	3.6	3.7	3.6	3.5	3.6
Leitegadas/porca/tempo de vida	3.9	3.9	4.5	5.2	5.2
Taxa de mortalidade %	6.8	7.7	6.8	5.6	5.7
Taxa de descarte %	48.1	49.7	47.0	43.2	44.6
Taxa de Reposição %	53.4	53.8	50.3	45.3	46.0

A taxa de parição contribui significativamente para o LPPA. Rebanhos com taxa de parição de 80% ou maior tem maior sucesso. Uma alta taxa de parição requer um menor número de porcas na unidade de produção para produzir o mesmo número total de leitões. Uma unidade com 1000 porcas, esperando produzir 22.000 leitões por ano (22 LPPA), teria que ter cerca de 200 porcas a mais se a taxa de parição cair 20%.

O número de porcas necessários para produzir 22.000 leitões em um rebanho com 1000 porcas com uma diminuição na taxa de parição são mostradas no Box 1. Uma taxa de parição de 100% é praticamente impossível de alcançar em uma unidade comercial.

Box 1 - Taxa de Parição	Necessidade de Porcas
100%	1,000
90%	1,111
80%	1,250
70%	1,333
60%	1,667

O tamanho de leitegada é um fator importante que contribui para os altos números de LPPA. Pode parecer uma surpresa que o tamanho de leitegada contribui muito menos para um alto LPPA, quando comparado com os dias não produtivos. Mesmo assim, o número de leitões nascidos vivos (e fatores relacionados como taxa de natimortos e mumificados) é um fator muito importante na determinação de um alto número de LPPA.

Rebanhos com altos número de LPPA têm uma tendência de ter uma média alta da ordem de partos, baixa mortalidade de matrizes, mais de duas coberturas por cio e uma mortalidade na maternidade menor do que 14%. Esses fatores, enquanto importantes, não deveriam ser o foco de atenção para aumentar o LPPA, a menos que a taxa de parição e os dias não produtivos já estão sobre controle na propriedade.

Como regra geral, os rebanhos com problemas de produtividade baixa e marginal, devem dar maior atenção nas áreas mencionadas na caixa 2.

### **Determinando Metas de Produção - 22 LPPA hoje, 30 LPPA amanhã**

Nas unidades modernas de produção de suínos se deve produzir pelo menos 22 LPPA. Nós temos a tecnologia para produzir melhor do que 22 LPPA, mas acima de três meses ou acima de um ano, esse nível continua sendo um desafio na maioria da granjas.

Os dados na Tabela 2 nos dá uma boa idéia sobre o montante das metas de produção. Os quatro fatores principais que contribuem para o LPPA são partos/porca/ano, total de leitões nascidos, taxa de natimortos e mortalidade pré-desmame. Começando na página 8 está um modelo de planilhas de LPPA. Observe de que desde o primeiro modelo que para alcançar 22 LPPA necessita 11 leitões nascidos, 2.3 partos por porca por ano e menos do que 0.60 natimortos e menos do que 10% de mortalidade pré-desmame. Se o número de partos por porca por ano forem de somente 2.1 ou o número total de leitões nascidos igual ou menor que 10.0, isto é biologicamente impossível de desmamar mais de 22 LPPA.

Em granjas bem manejadas que utilizam boa qualidade genética produzem pelo menos 12 leitões nascidos. Com 12 leitões nascidos e pelo menos 11 leitões nascidos vivos, isso é possível desmamar acima de 10 leitões por porca. Você pode observar no modelo #4 que com 12 leitões nascidos e baixa taxa de mortalidade pré-desmame baixa taxa de natimortos, a granja pode desmamar acima de 25 LPPA. De fato, com uma taxa de mortalidade pré-desmame menor do que 10% e menos do que 1.0 natimortos por porca, a granja vai desmamar acima de 23 LPPA. O número total de leitões nascidos é o resultado do trabalho nos galpões de cobertura e gestação. O funcionário de maternidade que assistiu o parto de porcas com 12 leitões por leitegada tem as ferramentas para desmamar um número bastante alto de LPPA.

Novas pesquisas na área de melhoramento genético identificou raças e pelo menos gene específico que codifica para um alto número de leitões nascidos. Com uma taxa de pré-desmame abaixo de 10% e menos do que 1.0 natimorto, a granja que tem 14 leitões nascidos, irá desmamar acima de 27

LPPA. Se o rebanho tem um total de 14 leitões nascidos (veja modelo #5) e baixas taxas de natimortos e mortalidade pré-desmame, essa granja tem um potencial para desmamar 30 LPPA.

Tabela 3 - Modelo de Leitões por Porca por Ano.

Leitões por porca por ano (LPPA)			Leitegadas/porcas/ano		2.3					
NascidosTotais			10.0							
% Mortalidade pré-desmame										
Natimortos	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0.4	21.2	20.8	20.3	19.9	19.4	19.0	18.5	18.1	17.7	
0.5	21.0	20.5	20.1	19.7	19.2	18.8	18.4	17.9	17.5	
0.6	20.8	20.3	19.9	19.5	19.0	18.6	18.2	17.7	17.3	
0.7	20.5	20.1	19.7	19.3	18.8	18.4	18.0	17.5	17.1	
0.8	20.3	19.9	19.5	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	16.9	
0.9	20.1	19.7	19.3	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.7	
1.0	19.9	19.5	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	
1.1	19.7	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	
1.2	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	
1.3	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	
1.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	

Tabela 4 - Modelo de LPPA.

Leitões por porca por ano (LPPA)			Leitegadas/porcas/ano		2.5					
NascidosTotais			11.0							
% Mortalidade pré-desmame										
Natimortos	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0.4	25.4	24.9	24.4	23.9	23.3	22.8	22.3	21.7	21.2	
0.5	25.2	24.7	24.2	23.6	23.1	22.6	22.1	21.5	21.0	
0.6	25.0	24.4	23.9	23.4	22.9	22.4	21.8	21.3	20.8	
0.7	24.7	24.2	23.7	23.2	22.7	22.1	21.6	21.1	20.6	
0.8	24.5	24.0	23.5	23.0	22.4	21.9	21.4	20.9	20.4	
0.9	24.2	23.7	23.2	22.7	22.2	21.7	21.2	20.7	20.2	
1.0	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	20.0	
1.1	23.8	23.3	22.8	22.3	21.8	21.3	20.8	20.3	19.8	
1.2	23.5	23.0	22.5	22.1	21.6	21.1	20.6	20.1	19.6	
1.3	23.3	22.8	22.3	21.8	21.3	20.9	20.4	19.9	19.4	
1.4	23.0	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	20.2	19.7	19.2	

Tabela 5 - Modelo de LPPA.

Leitões por porca por ano (LPPA)		Leitegadas/porcas/ano		2.3					
NascidosTotais		11.0							
% Mortalidade pré-desmame									
Natimortos	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0.4	23.4	22.9	22.4	21.9	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5
0.5	23.2	22.7	22.2	21.7	21.3	20.8	20.3	19.8	19.3
0.6	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.6	20.1	19.6	19.1
0.7	22.7	22.3	21.8	21.3	20.8	20.4	19.9	19.4	19.0
0.8	22.5	22.1	21.6	21.1	20.6	20.2	19.7	19.2	18.8
0.9	22.3	21.8	21.4	20.9	20.4	20.0	19.5	19.0	18.6
1.0	22.1	21.6	21.2	20.7	20.2	19.8	19.3	18.9	18.4
1.1.	21.9	21.4	20.9	20.5	20.0	19.6	19.1	18.7	18.2
1.2	21.6	21.2	20.7	20.3	19.8	19.4	18.9	18.5	18.0
1.3	21.4	21.0	20.5	20.1	19.6	19.2	18.7	18.3	17.8
1.4	21.2	20.8	20.3	19.9	19.4	19.0	18.5	18.1	17.7

### Determinando metas de coberturas

Toda a unidade de produção de suínos tem que ter objetivos. Um das metas mais importantes para determinar é o número de fêmeas a serem cobertas. Três fatores irão determinar a meta de coberturas:

- número de gaiolas de parição/cabanas a serem preenchidas;
- taxa de parição;
- taxa de ocupação da gaiola/cabana.

A equação para calcular a meta de coberturas é:

$$\frac{\text{Nº gaiolas}}{\text{Taxa de parição}} \times \text{Taxa de ocupação da gaiola} = \text{meta de coberturas}$$

Nesse exemplo, a taxa de parição é uma fração (0.80, não 80) e a taxa de ocupação da gaiola é uma fração (1.10, não 110%).

Galpões de parição e pastagens terão um certo número de gaiolas ou cabanas para preencher. Esse é um número fixo, um único número que informa bastante sobre o tamanho e programa de produção na granja. É óbvio que quanto maior o número de gaiolas de parição, maior será o número de fêmeas que precisam ser cobertas.

Taxa de parição se refere ao número de fêmeas parindo, comparado com o número de fêmeas cobertas. Se cobrirmos 100 porcas e 70 dessas porcas parirem, a taxa de parição é de 70%. Na prática essa situação é mais complexa, porque um certo número de leitões do pool de leitões são cobertas e porque algumas fêmeas não conceberam e são cobertas novamente em um grupo diferente. Altas taxas de parição são desejáveis. As taxas de parição médias é em torno de 75% nas granjas comerciais. Nossas metas de taxa de parição deverão ser taxas acima de 80%.

A maioria das granjas comerciais têm uma taxa de ocupação das gaiolas bem acima de 100%. Isso significa que um maior número de porcas vão parir em relação ao número de gaiolas de parição na granja. Os economistas gostam desse conceito, visto que as gaiolas de parição são bens de alto custo (um capital importante) e são completamente utilizadas durante todo ano.

Se a taxa de ocupação da gaiola de parição for acima de 100%, um exemplo simples é o seguinte: assumimos que a sala de parição tem 30 gaiolas, se 33 porcas parirem, a gaiola de parição teve um a taxa de ocupação de 110%. De uma forma prática, quando as últimas três porcas estão para parir, as piores três (isto é, aquelas com um número menor de leitões) são desmamadas. Os leitões dessas porcas são transferidos para outras porcas e as porcas (desmamadas) retornam para o galpão de cobertura. As três novas porcas recebem uma gaiola e ganham os leitões.

Se as porcas têm poucos leitões nascidos vivos, então a taxa de ocupação da gaiola tem uma tendência a aumentar. Se as porcas tem 12 leitões nascidos e 11 nascidos vivos, então a taxa de ocupação da gaiola vai ser menor do que 100% (talvez 105%). Se o número de leitões nascidos são 11 e os leitões nascidos vivos 10,2, então a taxa de ocupação da gaiola deve ser maior, talvez por volta de 110-115%.

### Determinando Metas de Coberturas

Tabela 6 - Determinando os Objetivos do Rebanho

Número de celas = 16

Taxa de Parição	Taxa de ocupação da Cella, %					
	90	95	100	105	110	115
50	29	30	32	34	35	37
55	26	28	29	31	32	33
60	24	25	27	28	29	31
65	22	23	25	26	27	28
70	21	22	23	24	25	26
75	19	20	21	22	23	25
80	18	19	20	21	22	23
85	17	18	19	20	21	22
90	16	17	18	19	20	20
95	15	16	17	18	19	19
100	14	15	16	17	18	18

= Não aconselhado

A planilha usa dois exemplos de salas de parição que procuram determinar metas de coberturas. Na análise de cima, uma granja com 1200 matrizes que tem 54 gaiolas de parição; usadas semanalmente (na realidade 2 salas com 27 gaiolas cada). Quantas porcas devem ser cobertas nesta granja? Se a taxa de parto é de 80% e se a taxa de ocupação das gaiolas de parição é de 110%, devem ser cobertas 74 a cada semana. As conseqüências em cobrir 74 porcas vão em duas direções. Primeiro, por um lado, se a taxa de for de 90%, então a taxa de ocupação das gaiolas de parição deve ser aumentada para 115% para acomodar as porcas extras. Em relação ao preconizado pela meta (média), nós esperamos em desmamar precocemente 10% das porcas (5-6 porcas). Se a taxa de parição é 90%, nós teríamos que desmamar precocemente 12 a 13 porcas. Isto poderia colocar um limite na habilidade das porcas em alimentar tantos leitões. Mas elas provavelmente conseguiriam – isto é próximo do limite biológico dessas porcas. Uma estimativa de que teríamos 10.8 leitões nascidos vivos e 10.0 leitões aos 3 dias nas 54 porcas, para adicionar 120 leitões iria aumentar, na méd.a, cerca de 2-3 leitões por porca. Isso deixaria cada porca com 12 a 13 leitões.

Por outro lado, se a taxa de parição fosse de 65% (ou mesmo menor). Com 74 porcas cobertas e a taxa de parição de 65%, e a taxa de ocupação das gaiolas de parição próximo de 100%. Então se considerarmos o potencial das granjas, trocando as granjas com taxas muito boas para as com taxas de parição muito ruins, prevendo uma taxa de ocupação das gaiolas de parição de 110% é uma meta que poderia ser alcançada, que não iria forçar muito as porcas e que utilizaria totalmente as gaiolas de parição (bairas ou cabanas).

### **Box 3**

#### *Sinais de Infertilidade em Porcas devido a Estação*

- Diminuição na taxa de parição
- Aumento do Intervalo-desmame-cio

### **Efeito da Estação do Ano**

É de conhecimento que o suíno é de uma espécie que não é sensível a luz nem depende da estação para reproduzir, como algumas raças de ovelhas e a maioria dos pássaros. Algumas pessoas, mencionaram que as porcas expressam um comportamento sexual "normal" e função reprodutiva o ano inteiro. Isso não é totalmente correto. As porcas demonstram diminuição no retorno ao cio e taxa de concepção no final do verão e início do outono. A redução da fertilidade ligada a estação do ano é tido como sendo uma combinação de efeitos estresse por calor no período de verão e a troca de fotoperíodos (bem como outras características da estação).



Box 4

**Áreas par Avaliar a Eficiência da Cobertura e Gestaçã**

- ◆ Intervalo desmame cio, dias
- ◆ Detecçã de cio
- ◆ Coberturas
- ◆ Testar se a fêmea esta prenha
- ◆ Retorno ao cio
- ◆ Deslocamento e manejo
- ◆ Taxa de *Pariçã*
- ◆ Número total de leitões nascidos
- ◆ Número total de leitões nascidos vivos
- ◆ Taxa de natimortos
- ◆ Taxa de mumificados

Especialmente porcas jovens são influenciadas pela infertilidade de verão. Em um estudo, porcas de ordem de parto um tiveram uma diminuiçã na taxa de pariçã na ordem de 18%, enquanto que as porcas mais velhas tiveram somente 5% de diminuiçã na taxa de pariçã durante os meses do final do verão. O intervalo desmame cio (dias) também aumentam no final do verão e inicio do outono.

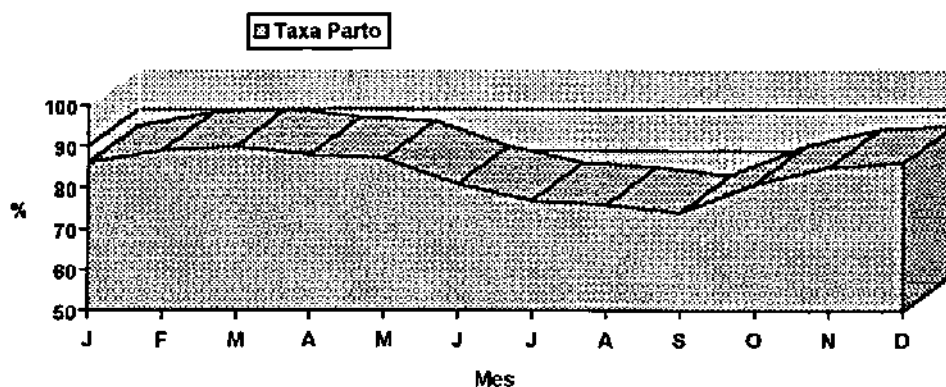


Figura 2 - Efeito da estaçã do ano na taxa de pariçã. Observe a depressã na taxa de pariçã nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

**Box 2 – Melhorando LPPA**

Informação do Rebanho Foco das melhorias

Todos rebanhos	Baixa idade de desmame, aumento ordem de parto e coberturas/cio
Baixo LPPA	Técnicas de cobertura Taxa de parição e dias não produtivos
Médio LPPA	Técnicas de cobertura:  Taxa de parição e dias não produtivos Tamanho de leitegada
Alto LPPA	Técnicas de cobertura: Taxa de parição e dias não produtivos Tamanho de leitegada Mortalidade Pré-desmame

Tabela 2 - Medidas de produtividade que se não forem alcançadas, levam o rebanho a estar no piores 20%, ao invés de classificar-se nos melhores 20% dos rebanhos. Todas as oito medidas são determinantes importantes no sucesso do rebanho de porcas. O mérito do valor relativo representa a probabilidade relativa de que os dados apresentados por Tom Stein coloca o rebanho nos 20% do topo ao invés de 20% da base dos rebanhos testados.

<b>Medida de Produtividade</b>	<b>Valor Sugerido</b>	<b>Mérito Relativo</b>
Dias não produtivos	< 60	61
Idade ao desmame, dias	< 24	55
Taxa de parição, %	> 80	12
Tamanho de leitegada, N <sup>o</sup>	> 10.0	11
Nascido vivo		
Média de ordem de parto	> 4.0	3
Mortalidade pré-desmame, %	< 14.0	1.6
Coberturas/cio	> 2.0	1.2
Mortalidade porca, %	> 8.0	1

## TÉCNICAS PARA MANEJO DE SUÍNOS

John J. McGlone

### Esquema de Produção

O esquema de produção preferido por todos, com exceção das pequenas propriedades, é o esquema de produção semanal. No esquema de produção semanal, os mesmos eventos ocorrem pelo menos uma vez por semana. Dessa forma, o desmame pode ser sempre nas sextas-feiras para facilitar a cobertura nas terças-feiras da semana seguinte.

O esquema de produção da granja é determinado por:

- eficiência de marketing;
- fluxo através das instalações;
- a preferência por utilizar o esquema todos dentro todos fora nas instalações da creche e crescimento-terminação;
- a idade de desmame (ex., 3 semanas de idade).

O número de leitegadas por semana é igual ao número total de porcas dividido por 20 vezes a taxa de parição (80% na média):

$$\text{Leitegadas/semana} = \frac{\text{Número total de porcas}}{20 \text{ semanas/ciclo}} = 0.80$$

Dessa forma, a granja com 300 porcas irá ter a parição de cerca de 12 porcas por semana. Com uma taxa de parição de 80%, um caminhão carregado de suínos (aproximadamente 200 cabeças) é produzido por semana quando o rebanho é de 600 porcas. Para produzir aproximadamente 900 suínos de cada sexo (macho e fêmea) por semana, precisa-se 5 000 porcas (se o número de desmamados é de 10, então você desmama 1 000 leitões por semana com 5 000 porcas). Para organizar um turno de abate de suínos em uma planta que processa 15 000 suínos por dia (em 2 turnos) necessita-se cerca de 20 000 porcas. E para acomodar 5 dias de processamento de 15 000 suínos por dia são necessárias acima de 200 000 porcas.

Para uma operação baseada na produção de suínos (sem contar os nichos de mercado), o tamanho da planta deve ser compatível com o rebanho de porcas. Se eles ficarem fora de sincronia então o produtor vai ter um maior custo de produção para levar os suínos até o mercado ou a planta não terá suínos suficiente e não será competitiva.

Tabela1 - Número de leitegadas e suínos produzidos cada semanas em rebanhos com 80 ou 70% de taxa de parição (TP) e desmame na média de 9 leitões por leitegada.

#Porcas	80 % TP		70 % TP	
	Leiteg/sem	Leitões/sem	Leiteg/sem	Leitões/sem
300	12	108	11	95
600	24	216	21	189
1,400	56	504	49	441
2,500	100	900	88	788
5,000	200	1,800	175	1,575
10,000	400	3,600	350	3,150
20,000	800	7,200	700	6,300
100,000	4,000	36,000	3,500	31,500
200,000	8,000	72,000	7,000	63,000

Outros esquemas de produção podem ser utilizados, principalmente por pequenas granjas que preferem nascimentos em lotes. Por exemplo, em um rebanho com 200 porcas poderia se ter 40 porcas parindo em cada um dos 5 lotes, distribuídos 5-6 semanas entre eles. Isto representaria um sistema de 5 grupos. O esquema de produção mais simples utilizado na primeira metade do século XX era de parir somente um ou dois lotes por ano. Mas forças econômicas na commodity, baseada na produção de suínos tornou esse sistema de baixa produção, conseqüentemente não competitivo. Para pequenos produtores para nichos de mercado ou lazer, essa ineficiência pode ser aceitável.

#### **Fluxo de Suínos**

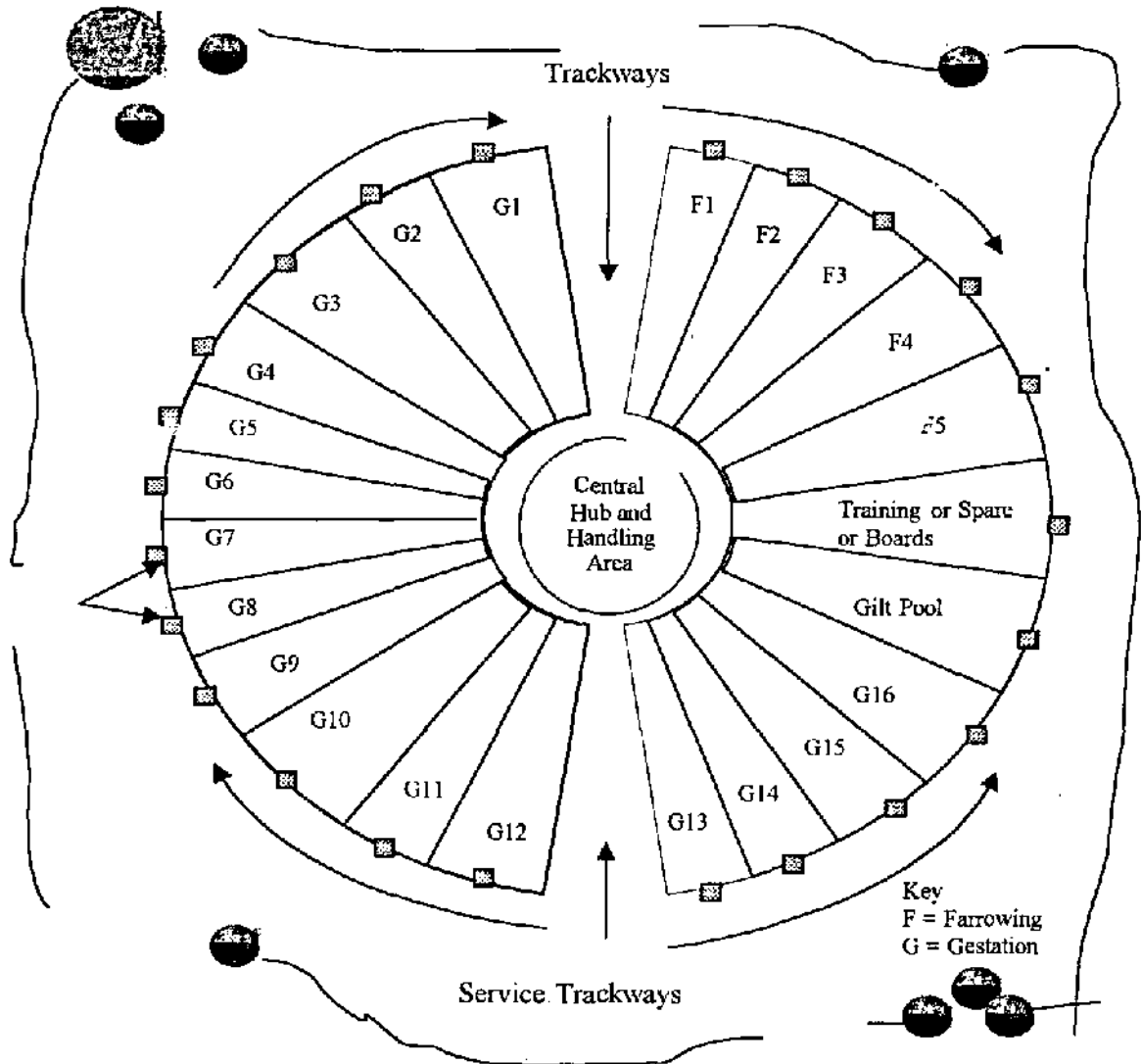
O fluxo de suínos se refere a quantos e quando as porcas e leitões são movidos de uma área para outra área. No sistema de produção semanal, as porcas são movidas da cobertura para a gestação. Então porcas são movidas do galpão de gestação ou piquete para a área de maternidade. Ao desmame, os leitões são movidos para a creche ou para o galpão de desmame-terminação. Se os galpões de creche, crescimento-terminação são utilizados, então leitões são movidos da creche para a área de crescimento e terminação. Finalmente, quando os suínos atingem o peso para o abate, no final da terminação eles são transportados para o abatedouro. A cada vez que os suínos são movimentados, cuidados devem ser tomados para se evitar estresse e manejo grosseiro com os suínos.

### **Distribuição de Piquetes ao Ar Livre**

Unidade de criação de suínos ao ar livre são operadas em uma das três formas. A mais velha, modelo de baixa intensidade (freqüentemente com suínos no "barro") não será discutida aqui. O segundo sistema de criação de suínos ao ar livre tem um aumento na intensidade de produção de suínos a um nível igual a unidade de confinados intensiva. A terceira maneira é ter uma unidade de criação de suínos intensiva que também protege o meio ambiente e é fácil de operar por parte dos funcionários. Essa terceira opção é que vamos enfatizar aqui.

Apresentado na Figura 2 é o desenho tradicional publicado por Keith Thornton (1990). Este desenho não tem uma rotação de pastagem dentro do círculo, entretanto, seria feito uma rotação do círculo inteiro a cada ano ou dois. Em um modelo comum no Reino Unido, os suínos estão em um ciclo de rotação com trigo e batatas. Freqüentemente os suínos seguem a cultura de batatas e se esse é o caso, então os suínos estarão entrando em um terreno com pouco ou nada de cobertura vegetal (o que não é desejável).

Para manter a cobertura vegetal, deve se ter uma precipitação de água suficiente ou irrigação. Nas Figuras 3 e 4 é apresentado um sistema adequado para 600 porcas (se tiver irrigação). As porcas não vão ocupar um terço dessa área durante todo o período. Durante o resto do período, a terra irá colher grãos para remover nutrientes e manter um ciclo sustentável. Uma mostra do piquete radial individual é mostrado na Figura 7.



Trackways =  
 Drinking troughs =  
 Service Trackways = Estrada de  
 Key = Palavra  
 F = Farrowing  
 G = Gestation

Central Hub and Handling Area = Cabana central e área de  
 Training or spare or boards = Treinamento ou reserva ou  
 Gilt Pool = Grupo de

Figura 2 - Bebedouros em cada piquete. Área total de 15 a 19

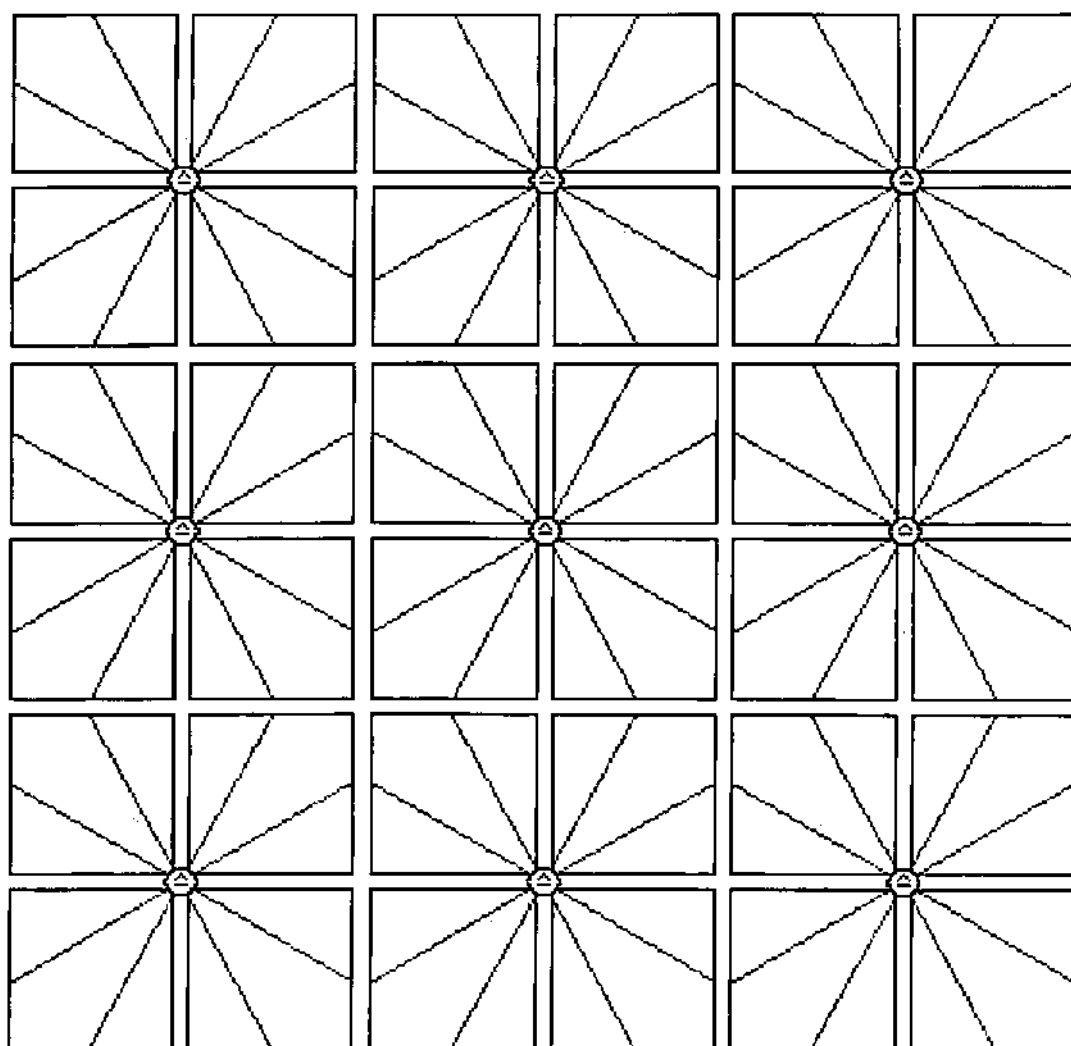


Figura 3 - Radial (12 acres cada) para 300 ou 600 porcas.

Cobertura, detecção de prenhez, e manejo dos animais iriam ocorrer na cabana central ou em um reboque para animais.

Na Figura 5 estão apresentados as áreas de cobertura, gestação e maternidade para uma granja com capacidade para 2400 porcas em 640 acres. Esse modelo tem as maternidades próximo do centro e a cobertura/gestação nos piquetes da direita. Alternativamente, o galpão de cobertura (a céu aberto) pode ser utilizado (observe a área abaixo a esquerda do centro) especialmente para inseminação artificial. A metade da esquerda é plantada nos anos em que os suínos não estão presentes.

Cada unidade ao ar livre ou confinada deve ser planejada para atender as demandas do proprietário. O ponto inicial é o número de suínos produzidos para o mercado ou carregados por dia, semana ou mês. Depois dessa decisão as opções são sem limites.

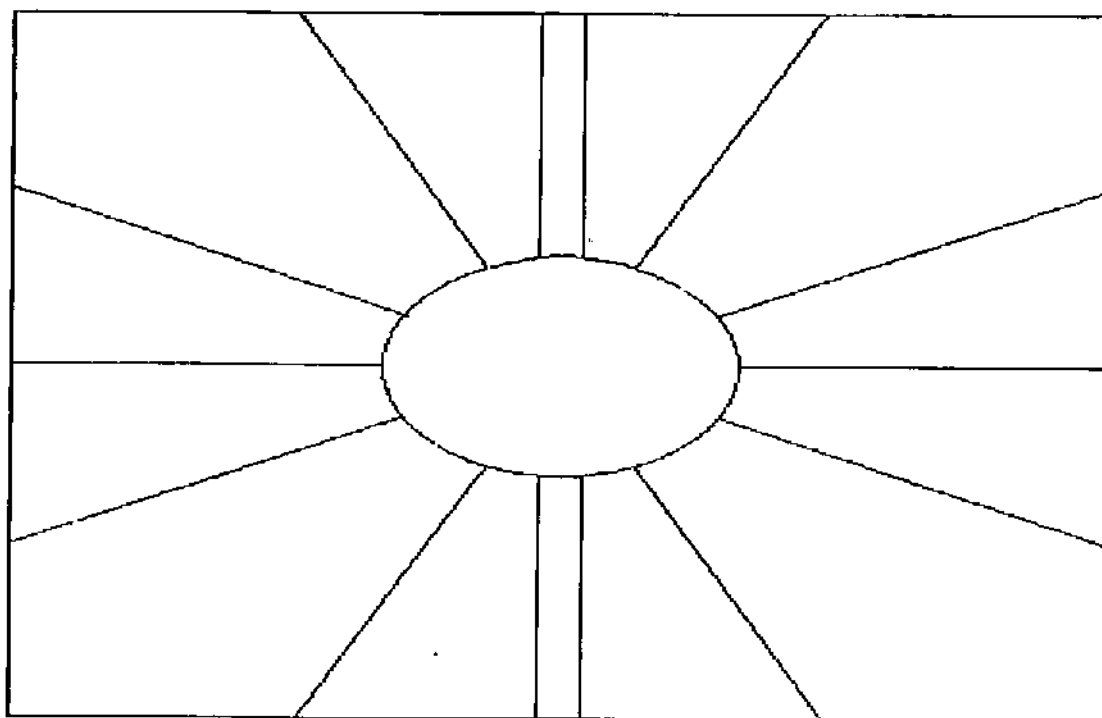


Figura 4 - Aumento de um radial de 12 acres.

### **Vacinações e Medicamentos**

O objetivo em fazer vacinações e outros medicamentos é para melhorar a saúde dos suínos e minimizar o risco de lesões nos suínos ou nas pessoas. Segundo, dando alguma inoculação ou medicação não deve deixar resíduo no produto comestível. Finalmente, se uma agulha é quebrada dentro do animal, então essa deverá ser cuidadosamente retirada para evitar que um consumidor encontre uma agulha quebrada na carne.



Regulamento para armazenamento ou o uso de drogas são fornecidos pela Associação Nacional de Produtores de Suínos (National Pork Producers) e são apresentadas no Box 1 e 2. Sempre utilize a agulha de tamanho apropriado para suínos de tamanhos diferentes e local de aplicação apropriado (Figura 1).

O método mais comum de aplicar vacinas e medicamentos é através de injeções. As agulhas devem ser inseridas (im, sc) como a orientação. O local mais comum para aplicação da injeção é no pescoço do animal.

As agulhas devem ser descartadas em um local seguro, sem buracos, marcado como “reservatório de material afiado”. Não deve ser colocada a proteção (capa) nas agulhas antes de descartar. Colocação da proteção nas agulhas foi a maior fonte de cravar agulhas nas pessoas e recapar não é necessário.

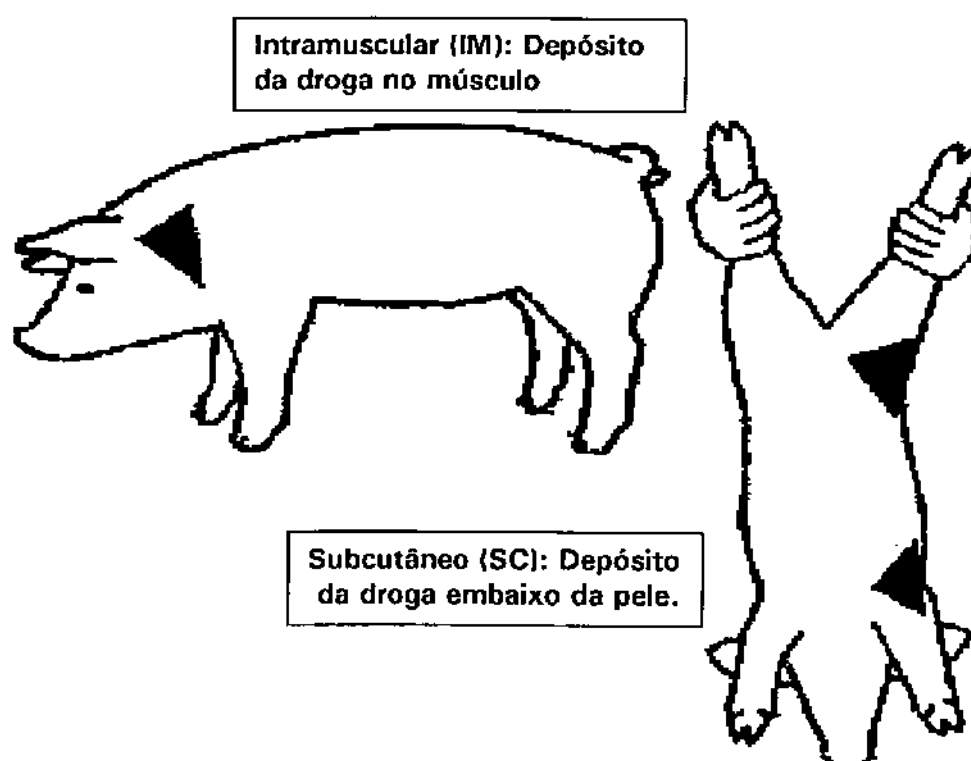


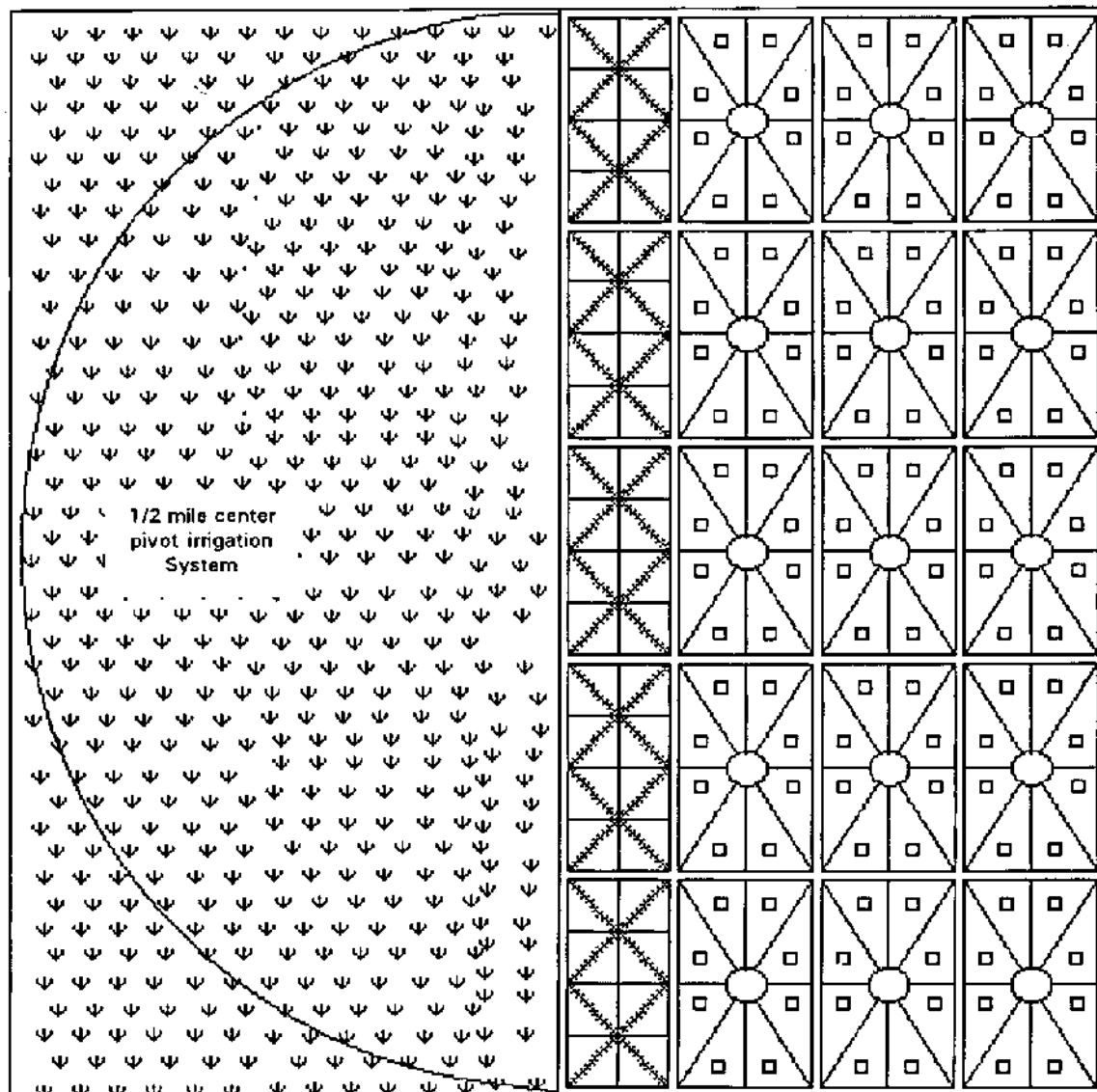
Figura 1 - Locais de aplicações de injeções em leitões jovens (na direita) ou em porcas e animais jovens (na esquerda).

### **Plano em Caso de Desastre**

A idéia por trás do desenvolvimento de um plano de desastre é que quando o desastre ocorrer, seria muito tarde para desenvolver um plano porque normalmente as pessoas estão em pânico. Exemplos de desastre incluem: emergência médica, fogo, vento extremo, alagamento, atenção indesejável da mídia, e vandalismo. Somando a isso, situações de estresse emocional entre trabalhadores podem ocorrer. Como as situações incluem, pelo menos, as seguintes: alegações de assédio sexual, atividades ilegais, estresse econômico da granja, vazamento de efluentes em vertentes de água, invasão por pessoal do direito dos animais ou outras ações.

Cada funcionário ou trabalhador deve conhecer o risco de cada classe de desastre. Alguns riscos são muito baixos, outros são simplesmente baixos e então causam um estresse significativo para pessoas e animais.

## 2.400 PORCAS COM UMA CENTRAL DE INSEMINAÇÃO



1 milha quadrada (640 acres)

- Gestação (16-18 porcas por piquete de gestação)
- Cabanas de parição (7 cabanas/piquete de parição)
- Galpão para 4800 cabeças (aproximadamente 60' X 300')
- Trilha das porcas
- == Estradas
- Wk1 Círculo para manejo

Nota tradutor = ' = 1 yard = 90 cm.

Quando o desastre é previsto, ele é mais fácil de confrontá-lo. Neve e chuva de granizo são melhores previstas pelos serviços de meteorologia. Pré-planejamento é essencial em qualquer desastre. O plano de execução deve ser treinado e ficar vivo na mente dos trabalhadores, especialmente supervisores.

**Elementos de um plano de desastre forte inclui o seguinte:**

- Conhecer a hierarquia de comando e quem é o responsável quando vários eventos levam o líder a estar não disponível. Por exemplo, se o gerente geral não conseguir chegar na granja, então o gerente de produção deve estar no comando. Se somente o empregado de um nível mais baixo estiver disponível no local, ele ou ela deverá saber o que fazer no caso de emergência.
- Número de telefones e contatos em ordem prioritária
- Os números de emergência devem estar no início da lista:
  - Bombeiros
  - Polícia
  - Ambulância
- “Três ligações” devem ser estabelecidas com cada pessoa responsável para ligar 3-5 pessoas e cada uma delas responsável para ligar para 3-5 pessoas e assim por diante.
- O que fazer no caso de falta de energia.
- Um esquema de ações no tempo a serem tomadas caso de falta de energia ou água por 1 hora, 24 horas ou mais.

### **O Plantel de Suínos**

O objetivo do gerente do plantel de suínos é conseguir ter o maior número de porcas cobertas possível e ter o maior número possível de leitões nascidos vivos. Para fazer isso, as áreas críticas de conhecimento são:

- alimentação e avaliação do micro ambiente (tarefas);
- desenvolvimento das leitoas;
- detecção de cio;
- coberturas/inseminação;
- detecção de prenhez;
- movimentação de leitoas, porcas e cachaços;
- sanidade.

### **Área de Maternidade**

O objetivo do gerente de maternidade é desmamar a maior quantidade possível de leitões saudáveis por leitegada com peso de desmame alto, baixa perda de peso da porca durante a lactação (e desta forma melhorar as taxas de recobertura). Para fazer isso, os trabalhadores precisam dominar as seguintes áreas:

- alimentação e observação do microambiente (tarefas);
- movimentação e manejo das porcas e leitões;
- manejo com leitegada;
- desmame.

#### **A Creche e Crescimento-Terminação**

O objetivo do gerente da área de crescimento de suínos (se referindo a toda a creche, crescimento e terminação de suínos) é para aumentar ganho de peso magro, minimizar a ingestão de ração necessária para adicionar peso de carne magra e diminuir a mortalidade de cada lote de suínos. Os trabalhadores devem ser capacitados nas seguintes áreas:

- checar o microambiente (tarefas);
- distribuição de ração;
- movendo e manejando leitões.

### **Procedimentos de manejo diário**

#### **Procedimento Comum a Todas Unidades**

- Do lado de fora dos prédios ou pastagem, sinta o prédio/operações de pastagem;
- Entre nas salas ou piquetes em silêncio;
- Sinto a temperatura, umidade, gases e nível de atividade dos suínos;
- Observe a saúde geral dos suínos.

#### **Cobertura e Gestação ao Ar Livre**

- Alimente as porcas;
- Se automatizado, dirija o trator e preste atenção no fluxo da ração;
- Se manual, tenha cuidado para alimentar a quantidade certa para cada porca ou grupo de porcas.
- Observe o funcionamento da cabana para prover ventilação apropriada (abrir ou fechar as portas);
- Use a sua percepção e termômetro para a temperatura.
- Observe os bebedouros (ligue a água se o bebedor for manual);
- Cheque a saúde de cada animal;
- Cheque para sinais de estro;
- Insemine as porcas;
- Cheque a prenhez;
- Tenha cuidado com porcas desmamadas ou no período de parto;
- Tenha cuidado com a entrada e saída de porcas e leitões (movimento de animais).

### **Parição ao Ar Livre**

- Alimente as porcas (isto irá tirar as porcas para fora das cabanas e auxiliar você a identificar animais potencialmente doentes);
- Observe cada porca e leitegada;
- Assista ao parto das porcas;
- Manejo com a leitegada (dentes, etc);
- Medique as porcas doentes (antibióticos);
- Medique leitões doentes (antibióticos e ou fluídos);
- Monte ou desmonte piquetes (vire cabanas, mova para nova área, etc.).

### **Manejo Inicial de Leitões ao Ar Livre**

- Colete os leitões em um carrinho de forma que eles estejam longe das porcas, talvez seja preciso fechar a porca na cabana;
- Dentes afiados devem ser aparados somente em leitegadas que têm problema de cortes; apare somente o topo 1/3 dos 8 dentes afiados - a maioria das leitegadas não necessita cortar os dentes;
- Corte de cauda (se os suínos são para terminar em confinamentos, corte 2/3 da cauda fora com um alicate afiado ou uma faca afiada). Desinfete o corte (muita gente usa iodo). Desinfete o alicate entre leitões;
- (Opcional) Identifique o leitão; mocha ou tatuagem na orelha são preferidas;
- De tempo em tempo, pese as leitegadas para conhecer o peso da leitegada ao nascimento;
- Leitões ao ar livre não precisam suplemento de ferro;
- Castre os leitões machos.

### **Creche e Crescimento/Terminação**

- Entre na sala ou lote e observe a saúde geral e comportamento dos animais em cada baia ou lote;
- Ajuste a ventilação e aquecedores para o conforto dos leitões;
- Alimente leitões recém desmamados à mão, 3 vezes ao dia;
- Tenha certeza que a distribuição de alimentação automática esteja funcionando (ou encha os comedouros à mão);
- Tenha cuidado com a chegada e saída de animais (caminhe pelas baias);
- Ajuste os comedouros para ter um bom fluxo (sem desperdício, mas bom fluxo de comida);
- Cheque os bebedouros;
- Medique animais doentes com antibióticos, se necessário.

### **Desenvolvimento de Leitoas e Detecção de Cio**

#### ***Em ambos os sistemas (ao ar livre e confinado)***

- Observe a temperatura ambiente, umidade e controle de ventilação ou integridade das cabanas;
- Observe, para ter certeza, que comida e água à vontade estão

funcionando normalmente (ou alimente à mão se as leitoas são grandes e alimentadas manualmente).

### ***Deteção de Cio (2 vezes por dia) em baias***

- Passe com leitoas ou porcas no corredor na frente do cachaço ou passe com a leitoa dentro da baia dos cachaços ou piquetes (alternativamente: utilize uma baia de cobertura onde somente coberturas são feitas).
- Faça o teste de pressão lombar em todas as leitoas:
  - Enquanto a leitoa tem contato focinho a focinho com o cachaço na altura da linha de cerca, pressione nas costas das leitoas, com a palma das mãos - se elas “empacarem” ou “pararem” então provavelmente ela estão em cio (orelhas eretas, tremendo pernas, trancadas em posição de pé, com as pernas duras);
- Utilize o cachaço para avaliar cada leitoa pelo menos uma vez por dia levando o cachaço na baia da leitoa ou a leitoa na baia do cachaço, ou levando ambos para uma baia de cobertura para avaliação.

### **Monta Natural – Cobertura em Baias**

Na cobertura em baias, dois métodos são utilizados: estático e dinâmico

- Na cobertura em baias estáticas, o(s) cachaço (s) é (são) colocado(s) com 3 a 6 porcas que são esperadas em cio (desmamadas no mesmo dia). O cachaço é removido e é feita a rotação com um novo cachaço a cada 24-48 horas;
- Na cobertura em baia dinâmica, o grupo de porcas desmamadas é dividido entre as baias ou piquetes de forma que somente 2 porcas são colocados na baia em determinado dia. Até 8 semanas de porcas (16 porcas) podem ser adicionadas. A baia contém 2 cachaços;

Esses cachaços irão cobrir as porcas (1 cachaço por 1 porca) cada semana;

- Nunca utilize tratamento grosseiro; tocar, encostar com calma e gentilmente acaricia o cachaço e a porca. Fale manso.

### **Monta Natural – Monta Controlada**

- Coberturas ocorrem em uma área de cobertura , no corredor ou na baia do cachaço;
- Quando o cachaço é mostrado para a fêmeas em cio, a ele deve ser permitido expressar seu cortejo pré-cobertura;
- Quando ele montar e estender o pênis, o trabalhador pode auxiliar ele a introduzir o pênis com o auxílio da mão;
- Permita que o cachaço complete sua ejaculação (pode precisar 15 minutos) e expressar o cortejo pós-cobertura;
- Nunca utilize tratamento grosseiro; tocar, encostar com calma e gentilmente acaricia o cachaço e a porca. Fale manso.

## **Inseminação Artificial**

### ***Coleta de Sêmen***

- Permita que o cachaço caminhe livremente para o manequim. Nunca utilize tratamento grosseiro; tocar, encostar com calma e gentilmente acaricia o cachaço. Fale manso;
- Permita que cachaço a expresse o comportamento de cortejo para com o manequim;
- Quando o cachaço montar, e parcialmente estender o pênis, aperte o pênis (isto fará com que ele estenda o pênis);
- Quando o pênis estender (não puxe ele!), ele irá iniciar a ejacular. Descarte os primeiros jatos de sêmen (ele talvez contenha urina e debris celulares);
- Oriente o sêmen para um container morno com uma gaze (filtro) limpa no topo (para coletar a fração gelatinosa);
- Permita que o cachaço ejacule até ele completar e desmontar;
- A experiência do cachaço tem que ser a mais agradável possível para ele.

## **Inseminação Artificial**

### ***Avaliação de Sêmen***

- Depois do sêmen ser armazenado em um copo isolante (normalmente um termo de boca larga), leve para uma área limpa e seca no laboratório;
- Observe o volume de sêmen;
- Avalie o número de espermatozoides por ml (várias técnicas estão disponíveis, incluindo hemocítômetro ou câmara de contagem de células);
- Calcule a quantas doses pode ser diluído o sêmen (diluente adicionado) para dar a concentração de sêmen desejada por dose inseminante. Cada dose deve ser de 250 ml (100-500 ml) e conter 5 bilhões de células espermáticas (3-7 bilhões).

## **Inseminação Artificial**

### ***Inseminação***

- Para as porcas em parada de cio, primeiro limpe a vulva com um pano limpo;
- Coloque um peso nas costas da porca para simular um cachaço, pressione o flanco com suas mãos e fale mansamente com ela;
- Coloque algum lubrificante no final da pipeta de inseminação;
- Introduza a pipeta, com a ponta direcionada para cima (para evitar a bexiga);
- Quando da inserção da pipeta e após achar o cérvix, fazer a rotação da pipeta para um lado e outro para colocar dentro do cérvix;
- Coloque o sachê de sêmen ou frasco para cima para permitir que a gravidade trabalhe. A porca deve sugar o sêmen para fora do sachê ou frasco dentro dela. Não aperte o sachê ou frasco;



- Quando terminado, dobre a pipeta de inseminação para prevenir o refluxo e deixe por cerca de 5 minutos. Então remova a pipeta e faça as anotações necessárias;
- Lembre-se de ser gentil e agir como o cachorro.

#### **Deteção de Gestação**

- Por um período de cerca de 4 semanas após a cobertura, leitões e porcas devem ser observadas intensivamente para a detecção de sinais de retorno ao cio;
- Cachaços devem ser utilizados para “checar o cio” a cada dia entre as porcas recentemente cobertas até 4 semanas);
- Nos 28 dias após a cobertura, as porcas devem ser checadas para a prenhez por ultra-sonografia em tempo real. Se a porca estiver prenha, os fetos irão ser claramente observados. Se um modelo mais antigo de ultrason for utilizado (não em tempo real), então o equipamento detecta fluidos ao redor dos fetos e esses não são óbvios entre 45-60 dias pós-cobertura;
- Ausência de parada do cio é o único método que pode ser utilizado se o ultrason não for possível. Iniciando no meio da prenhez (aproximadamente 60 dias), as porcas terão um aumento de flanco e sinais de desenvolvimento da glândula mamaria.

#### **Movimento de Suínos**

- Utilizar tábua de manejo e remos; não utilize choque elétrico ou relho;
- Entenda o conceito de “zona de vôo” (zona de segurança do animal) e use em sua vantagem;
- Permita sempre uma única direção para ir (para frente);
- Esteja seguro que os corredores e passagens foram desenhadas apropriadamente; preferencialmente os portões devem permitir a passagem de um único suíno por vez;
- Coloque o tábua no chão entre você e o suíno; encoste nas costas do suíno; fale agradavelmente;
- Se os suínos não moverem para frente, você pode colocar a tábua na altura dos joelhos para estimular ele a se mover para frente. Você pode empurrar com os seus joelhos contra o suíno ou contra a tábua que está contra o suíno, mas não bata tão forte a ponto de ouvir a palmada;
- Dê uma olhada no vídeo de treinamento de manejo de suínos (NPPC).

## **Box 1**

### **Regulamento para uso de Drogas**

1. Mantenha o equipamento de vacinação limpo.  
(\*Utilize somente água quente para vacinas vivas-modificadas (VVM) porque desinfetantes podem deixar resíduos que destroem as vacinas);
2. Sempre leia e siga as recomendações das bulas;
3. Não misture vacinas diferentes; as vacinas podem interagir entre elas;
4. Selecione e use agulha de comprimento e calibre adequado para o trabalho.  
\*Em geral, utilize o menor tamanho de agulha recomendado para o trabalho, dependendo da idade do suíno, tipo de medicação, local de aplicação e forma contenção.
5. Retire todo ar fora da seringa antes de injetar a vacina. Segure a seringa com a agulha para cima, levemente bata o lado para auxiliar a retirar o ar preso, empurre o êmbolo para remover qualquer ar preso. Tenha certeza de que você ainda tem a dose correta na seringa após a retirada do ar;
6. Quando possível, para vacinar contenha o animal para minimizar risco de movimento súbito resultando em agulha torta ou quebrada;
7. Vacinar no local correto de injeção.  
\*No músculo (intramuscular ou IM) na região triangular no pescoço logo atrás e abaixo da orelha;  
\*Embaixo da pele (subcutânea ou SC) no seco, área limpa da dobra de pele solta no flanco ou atrás do joelho em leitões novos;  
\*Nas vias aéreas (intranasal ou IN), utilize a ponteira recomendada para aplicação spray dentro do focinho do suíno, mantendo a cabeça levantada durante e imediatamente após administrar o produto;  
\*Intraperitonal (IP) e intravenoso (IV) aplicação deve ser administrada ou orientada por um veterinário, lesões sérias podem ocorrer no suíno quando utilizando este método.
8. Trocar agulhas sem fio ou usadas em intervalos regulares:  
(\*Depois do manejo em cada leitegada.  
\*Depois de cada 10 porcas injetadas.  
\*Depois da injeção em cada 10 leitões na creche ou suínos na terminação.  
\*Se a agulha ficar torta, rugosa ou contaminada);
9. Evite entortar e quebrar as agulhas;  
(\*Nunca tente endireitar agulhas tortas.  
\*Se a agulha quebrar no animal, identifique permanentemente o animal e informe o abatedouro quando o animal é carregado);
10. Nunca coloque a agulha contaminada de volta no frasco de vacina;
11. Descarte corretamente agulhas usadas ou danificadas em um container de biossegurança;  
(\*Quando o container está cheio, descarte corretamente.  
\*Seringas usadas devem ser coletadas para descarte em container de biossegurança);
12. Mantenha anotações corretamente e identifique corretamente os animais tratados.  
(\*por indivíduo  
\*por baia  
\*por lote);

As anotações de medicação e notas de tratamento devem claramente identificar:

- (\*Os animais tratados
- \*A (s) datas do tratamento
- \*A (s) droga (s) utilizada(s)
- \*Quem administrou a droga (s)
- \*Quantidade administrada
- \*Período de carência antes do abate).

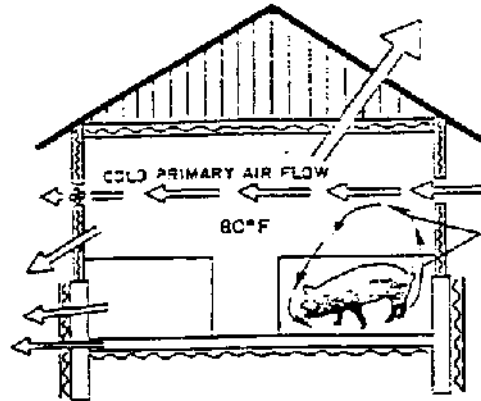
#### **Box 2**

##### **Regulamento para Armazenagem e Manejo das Drogas**

1. Mantenha uma lista de medicamentos no inventário;
2. Observe sempre a data de compra dos produtos;
3. Leia e siga as recomendações para armazenamento e manejo dos medicamentos;
4. Coloque os produtos mais velhos na frente do refrigerador ou na cabina de armazenamento e produtos novos no fundo para auxiliar na observação das datas de validade;
5. Descarte qualquer produto com validade vencida;
6. Compre quantidades apropriadas de produtos. Vacinas que são abertas, parcialmente usadas e armazenadas podem perder a eficiência e oferecem risco de contaminação. Se o rótulo informar, "use o conteúdo total do frasco", faça isso ou descarte a porção não usada;
7. Mantenha o termômetro no refrigerador de forma que você possa monitorá-lo e mantê-lo na faixa de temperatura apropriada (normalmente 2°C);
8. Armazene produtos não refrigerados em local limpo ou em refrigerador de forma que os produtos se mantenham limpos.
9. Transporte as vacinas em local refrigerado para manter a temperatura estável (evite extremos quente ou frio) e mantenha eles fora do alcance da luz solar. Utilize gelo, mas não em contato direto com as vacinas.
10. Não armazene medicamentos em seringas. Seringas devem ser esterilizadas depois do uso. Tenha certeza de que seja enxaguada bastante para retirar qualquer resíduo de sabão ou desinfetante porque eles podem inativar vacinas vivas modificadas. Ferver seringas em água é uma alternativa à esterilização química;
11. Mantenha um suprimento adequado de agulhas de tamanho adequado para a variedade de aplicações. Não endireite agulhas ou use agulhas tortas. Nunca utilize agulhas contaminadas;
12. Verifique se sua seringa está regulada e em bom estado de funcionamento.

## MANEJANDO O MEIO AMBIENTE EM INSTALAÇÕES DE ANIMAIS

John McGlone



O meio ambiente natural não é tão gentil com os animais de produção. Em uma instalação, o meio ambiente pode ser modificado para melhor servir as necessidades dos animais. Geralmente, os animais são confinados para melhorar a produtividade como é evidenciado na melhoria em ganho de peso, produção de leite, produção de ovos, e redução na quantidade de alimentação necessária para produção de produtos animais. Benefícios adicionais do confinamento são: redução na necessidade de terra, coleta de dejetos, fácil observação dos animais e melhora no controle nutricional e requerimento térmico.

### O Meio Ambiente

O que é meio ambiente? A biologia nos ensina que o meio ambiente são todos os fatores além dos genéticos. A maioria das pessoas observa as características dos animais e respostas, como por exemplo a taxa de ganho de peso, como função tanto da genética como do meio ambiente.

Outro ponto de vista considera o meio ambiente como todos os fatores externos para o animal. Desta forma o meio ambiente é composto de meio ambiente físico (bairros, paredes, piso, etc.); meio ambiente social (os animais com os quais cada animal interage); doença ou meio ambiente microbiano; e o meio ambiente térmico (temperatura do ar, velocidade do ar, e umidade). A dieta também pode ser considerada parte do meio ambiente.

O meio ambiente físico na instalação frequentemente é escolhido em razão do custo e disponibilidade. Se você estiver tomando uma decisão em relação à baia e material da parede, você deve considerar as propriedades térmicas e sanitárias do material. Por exemplo, concreto é mais frio para deitar do que plástico e metal pode ser desinfetado melhor do que madeira.

O meio ambiente social frequentemente não recebe muita atenção durante a construção das instalações dos animais. Em grandes grupos (vários animais na baia) o nível de estresse social (brigas) é alto e a produtividade baixa. Um grupo grande é mais frequentemente afetado negativamente em tempo quente. Em tempo frio, grupos de animais conservam o calor melhor do que animais alojados individualmente. Entretanto, frequentemente os animais são alojados individualmente para controlar a alimentação e disseminação de doenças. Quando o meio ambiente social é considerado (direta ou indiretamente) é possível otimizar o tamanho do grupo, o espaço permitido, comedouros, bebedouros e espaço para descanso.

O meio ambiente microbiano é controlado pela desinfecção, ventilação e manejo do meio ambiente social. Também, um programa de manejo de dejetos efetivo vai ao encontro de reduzir problemas de doenças. Germes são carregados na água e nas partículas de poeira no ar, então, umidade relativa acima de 80% ou instalações empoeiradas são indesejáveis. Somando-se a isso, lavagem excessiva das baias levam os germes a ficarem nos aerossóis da água esguichada. O manejo do meio ambiente térmico (discutidos em seções subseqüentes) é o objetivo principal do gerente das instalações.

#### **Perda de Calor nas Instalações**

O calor sempre move do local quente na direção do local frio. A perda de calor em uma instalação vazia no inverno e o ganho de calor no verão dependem de três fatores: temperatura do ar (dentro e fora); tamanho do prédio; e tipo e quantidade de insolação nas paredes, teto e piso. Na granja, dois fatores adicionais influenciam a perda ou ganho de calor. Quanto maior a taxa de ventilação, maior será a remoção ou perda de calor. Também os animais produzem grande quantidade de calor. Um galpão bem isolado, com grande lotação, pode necessitar de pouco suplemento de calor.

#### **Perda de Calor pelo Animal**

Na maioria dos casos, os animais são mais quentes do que o seu meio ambiente. Desta forma, como o ar quente move do calor para o frio, o calor animal deve ser mantido em tempo frio e removido em tempo quente. O calor é transferido de quatro formas principais entre os animais e o meio ambiente.

1. **Radiação** é a transferência de um corpo para outro através do espaço. Se a instalação for fracamente isolada e mantida a 22 °C (72 °F), a temperatura da parede pode ser de 10°C (50 °F) em um dia frio. Neste exemplo, entretanto a temperatura do ar na instalação é adequada para o animal. O animal está perdendo calor através da radiação para os arredores frio;
2. **Condução** é a transferência de calor para um meio sólido. Se o animal se deita em um piso de concreto, ele perde grande quantidade de calor comparado se tivesse deitado em outro material mais quente;
3. **Convecção** é a transferência de calor através de correntes de ar. Uma brisa leve causa uma remoção de calor mais rapidamente da pele do animal do que

o ar parado. Rajadas de ventos à baixa velocidade causam uma remoção quase tão efetiva de calor em animais jovens quanto rajadas de velocidade moderada de vento. Também a perda de calor é maior se o animal estiver molhado.

4. **Evaporação** é a transferência de calor ou dissipação quando ocorre a evaporação da água. Evaporação (de água líquida para água gasosa) retira o calor. Se a água é aplicada na pele do animal, o calor do animal é utilizado para evaporar a água. Um fenômeno oposto, a condensação ocorre quando a água vai do estado gasoso para o líquido, uma vez que o calor é utilizado para condensar a superfície.

### **Temperatura Efetiva de Meio Ambiente**

A troca de calor ocorre de várias maneiras. A temperatura que o animal sente é uma função da transferência de calor através da radiação, convecção, condução e evaporação. Os humanos observam a temperatura ambiente do animal observando a temperatura do ar somente. Isto não é acurado, visto que o calor move através de todas as formas descritas acima. O que os gerentes do meio ambiente animal precisam saber é a temperatura efetiva do meio ambiente – a temperatura que o animal está sentindo.

Pesquisadores têm demonstrado que os animais têm uma temperatura baixa crítica para a tolerância ao frio. Se um animal jovem necessita de uma temperatura ambiente de 27°C (80°F), mas tem uma rajada de vento na baía, ele pode estar sentindo uma temperatura efetiva de 21°C (70°F). A temperatura ambiente não deve ser a única medida utilizada para verificar a temperatura que o animal está sentindo.

Quando os animais começam a sentir temperaturas mais frias eles começam a se adaptar. Eles mantêm a temperatura através de uma vasoconstrição a nível de pele e eles ajustam o comportamento possivelmente se agrupando. Em instalações progressivamente frias, os animais trocam o tecido de isolamento e o comportamento, mas até essas atitudes sozinhas não são capazes de combater o frio. Neste momento - críticas temperaturas baixas - o animal deve aumentar a sua taxa metabólica para se manter quente. Quando a taxa metabólica aumenta no frio, a produtividade diminui porque a energia da alimentação é necessária para o calor do corpo ao invés do crescimento.

Quando os animais sentem uma temperatura ambiente; quente, eles tentam limitar a produção de calor. Visto que a ingestão de alimentos aumenta a produção de calor, em ambientes quentes os animais comem menos. Quando isto acontece a taxa de ganho, leite ou produção de calor diminui.

Gerentes do meio ambiente devem tentar manter os animais em uma temperatura de meio ambiente confortável. Os animais são mais produtivos dentro da zona de termo-neutralidade. As temperaturas em ambos os extremos desta zona são diferentes para cada espécie (veja Tabela 1). Outros fatores que influenciam as temperaturas mais produtivas são: nível alimentar, pelo ou cobertura de lã, ambiente físico (cama, piso e temperatura das paredes), idade e tamanho de grupo.

### **Modelos de Instalação**

Muitos modelos de instalações são adequados para a produção animal. Sua escolha vai depender do clima, espécie, nível de produção, código local, instalações existentes, custo e gosto pessoal. Os tipos de instalações variam desde uma proteção para a chuva e vento (quebra vento) até instalações fechadas e prédios automatizados.

As primeiras decisões devem ser em relação a que tipo de animal vai ser utilizado, nível de produção e gosto pessoal pelo modelo de instalação. A seguir, dependendo das condições financeiras do produtor, você pode escolher entre ventilação natural ou mecânica, com aquecimento ou não. Outras considerações incluem o manejo de dejetos, manejo de luzes, modelo da baia, condição de trabalho e áreas de escritório. Lembre-se que as instalações são desenhadas para alojar animais, e as suas necessidades devem ser a primeira prioridade. As próximas prioridades devem ser o conforto dos funcionários e eficiência de trabalho.

A instalação animal mais simples é uma casa fria. Originalmente uma casa fria é levemente isolada, naturalmente ventilada e não tem aquecimento. Uma ou mais paredes podem ser abertas. Casas frias são baratas para construir e manter. Entretanto, a possibilidade de controle de temperatura interna é mínima. A temperatura interna pode estar alguns graus acima da temperatura externa e a taxa de ventilação é determinada pelas correntes de vento. Em algumas casas frias, são oferecidas as condições para que os animais controlem o seu micro meio ambiente. Por exemplo, suínos em terminação alojados em instalações com a frente aberta modificada no inverno poderiam, em alguns casos, fazer uma cama com palha a qual proveria um meio ambiente com temperatura quente.

Uma instalação animal quente é uma instalação bem isolada, aquecida e mecanicamente ventilada. Fornece um meio ambiente constante. O custo da energia é maior, mas uma produtividade mais uniforme e de alto nível pode ser alcançada.

Na produção animal moderna existem muitos tipos de instalações. Você poderá ter instalações com ambos os componentes das casas frias e quentes. O que é importante lembrar é que cada instalação é única por causa das diferenças nas condições do tempo, tipo de animal e especialidade do gerente.

### **Objetivo da Ventilação**

Os objetivos da ventilação mudam de acordo com a estação. Em tempo frio, o gerente conserva a energia através de uma redução na taxa de ventilação. Entretanto, a umidade produzida pelos animais e os dejetos devem ser removidos. Desta forma uma taxa mínima de ventilação durante o inverno seria a menor taxa de ventilação possível, que ainda removeria a umidade. Umidade excessiva (acima de 80% de umidade relativa) fornece um veículo para os microorganismos, danifica o isolamento e molha os animais.

Não permita que ocorra condensação dentro da instalação. Água nas paredes ou teto é sinal de uma ventilação ou isolamento inadequado.

Cálculos podem determinar a taxa de ventilação mínima para remover a umidade causada pelo animal. Para uma ventilação apropriada o ar deve passar<sup>2</sup> por um canal de ar para um exaustor. Se o ar se mover muito devagar, ou se a distância do canal até o exaustor for muito longa, o ar frio pode entrar no canal e cair sobre os animais causando uma brisa fria. Para evitar isso, a taxa de ventilação nunca deve cair muito abaixo de 6 trocas de ar por hora. Isto é somente uma regra e cada instalação necessita de diferentes requerimentos em especial.

Em um tempo quente, o objetivo é manter o ar em movimento para remover o calor animal. Se isso for conseguido, a taxa de ventilação no verão é maior do que no inverno. A umidade é removida quando a taxa de ventilação é alta.

O sistema de ventilação mecânica não ia fornecer uma temperatura interna mais baixa do que a temperatura externa. Duas coisas coisas ocorrem quando o ar entra em uma instalação. O ar é aquecido e a umidade é adicionada. Por exemplo, se a temperatura externa é de 32.2°C (90°F), com 60% de umidade relativa, os animais podem aquecer o ambiente interior para 35°C (95°F) com 70% de umidade relativa. Se você quer uma temperatura interior de 32.2°C (90°F) ou menos, então utilize resfriamento artificial.

Como foi discutido anteriormente, o calor é consumido quando a água evapora. O gerente de meio ambiente pode utilizar as propriedades resfriadoras da água de duas formas. O método mais simples é a aspersão de água durante o tempo quente. Este sistema é mais utilizado em casas frias e em confinamentos, podendo estes aspersores serem automatizados através de termostato.

Quando os animais são mantidos em casas quentes durante os meses de verão, pode ser utilizado um sistema de resfriamento evaporativo no qual almofadas evaporativas resfriadoras são colocados acima das aberturas de ar. A água cai lentamente sobre as almofadas evaporativas. O ar é puxado para dentro da instalação através das almofadas, a água evapora, removendo o calor do ar que desta forma é resfriado. A quantidade de resfriamento depende da umidade presente no ar fora da instalação. Na maioria dos climas secos, o ar saindo da almofada evaporativa resfriado pode ter temperaturas de 10 ou mais graus abaixo do que a temperatura externa. Ar condicionado é ocasionalmente utilizado nas instalações animais, porque não é dependente da umidade relativa do ar externo. Entretanto, esse equipamento é caro para comprar e manter em funcionamento.

### **Aquecimento Alvo**

As instalações animais são aquecidas por três motivos. Primeiro, animais jovens (particularmente leitões e pintinhos) necessitam de temperaturas mais quentes do que os sistema ao ar livre. Segundo, o prédio aquecido pode ter sido projetado para ser confortável para os trabalhadores. Terceiro, as instalações são aquecidas para manter a produtividade animal alta.



Duas estratégias utilizadas para fornecer suplemento de calor são:

- o aquecimento do prédio inteiro ou aquecimento de
- áreas dentro do prédio.

1. Normalmente a fôrnalha ou unidade de aquecimento são utilizadas para aquecer a instalação. Na maioria dos casos a unidade de aquecimento não aquece o interior da instalação de maneira uniforme, porque a temperatura próxima do teto é frequentemente mais quente. Coloque o termostato na altura do animal. Se o termostato for colocada na altura do olho humano, então deve ser regulado alguns graus acima para atender as necessidades dos animais no chão.

2. Aquecimento por zona pode ser utilizado. Uma lâmpada de aquecimento ou um pequeno aquecedor local pode ser colocado dentro da baia do animal. Você pode também permitir que os animais façam o aquecimento por zona, agrupando-os ou manipulando a cama.

O calor suplementar necessário vai depender da temperatura interna requerida. Outros fatores que afetam a quantidade de calor suplementar são: isolamento da instalação, taxa de ventilação, tamanho da instalação, quantidade de alimentação oferecida aos animais e lotação animal.

**Tabela 1 - Limites de temperatura aceitáveis para a produtividade de alguns animais domésticos.** Cama, vento, luz do sol direta, cobertura de pelos, umidade e tipo de ração, influenciam a temperatura ideal para cada animal. Abaixo da temperatura mínima ideal, os animais irão utilizar a energia da alimentação para se manter quentes e a eficiência alimentar irá piorar. Acima da temperatura máxima ideal, o consumo de ração será reduzido e o ganho de peso piorará.

Animal	Temperatura Aceitável °F (°C)	
	Mais Baixa	Mais Alta
Pintos	91 (32.8)	93 (33.9)
Galinha	64 (17.8)	31 (-0.5)
Leitão	90 (32.2)	92 (33.3)
Porca	65 (18.3)	39 (3.8)
Cordeiro	84 (28.9)	86 (30.0)
Ovelha	26 (-3.3)	68 (20.0)
Terneiro	4 (-15.5)	77 (25.0)
Vaca	- 33 (-36.1)	70 (21.1)

Figura adaptada de Curtis, 1981 e NRC, 1981.

### **Sistema de Resfriamento**

Temperatura quente diminui a ingestão de ração em animais em crescimento-terminação e baixa a capacidade reprodutiva do rebanho. Suínos acima de 22.6 kg (50 lb) sente estresse por calor por volta de 21,1°C (70°F) e temperaturas acima de 29,4°C.(85°F) podem causar perdas substanciais, a menos que eles sejam mantidos em ambiente resfriado.

### **Resfriamento Utilizando Sombreamento**

Sombreamento é uma forma eficiente de refrescar os animais em pastagens e em piquetes ao ar livre. Sombreamento construído com pelo menos 2,44 m {(8 pés) de altura (preferencialmente 3,05 m = 10 pés)}, com o comprimento (cumeeira) orientado no sentido leste-oeste. Sombreamento alto aumenta a exposição ao “refrescante” céu do norte, o qual aumenta a perda de calor por radiação do animal. Sombreamentos com cobertura de palha são mais eficientes por causa do isolamento, e também por refletir os raios solares. Cobertos de alumínio ou aço galvanizado claro também são bons. A pintura de cor branca na superfície de cima e de preto na de baixo tem uma melhoria de 10%. Cerca para neve, um material comumente utilizado para sombreamento, tem metade da eficiência da cobertura por palha ou metal pintado.

### **Resfriamento Utilizando Água**

#### **Bebendo água**

Os animais consomem grande quantidade de água durante o período de verão, de forma que o sistema evaporativo deles mantenha-os refrescados. A ingestão de água fresca (resfriada) fornece uma melhor sensação de conforto.

#### **Resfriando Molhando a Pele**

Um grande resfriamento é possível molhando a pele do animal e permitindo a evaporação da umidade. Uma leve brisa aumenta a taxa de evaporação e melhora o resfriamento ainda mais. Piscinas na pastagem fornecem resfriamento molhando a pele dos animais. Piscinas na sombra são mais eficientes porque elas reduzem o calor do sol e a água se mantém fria. O melhor sistema de gotejamento molha os animais e permite que ele seque. Um termostato e um gotejador controlado por tempo molham os animais durante 2 a 3 minutos a cada a cada hora quando a temperatura estiver acima de 29,4°C (85°F). As tabelas 13 e 14 mostram linhas de água e tamanho do bico. Escolha modelos de bicos de material não corrosivo para equipar um cone de gotas de água, não formadores de neblina. Um nebulizador resfria o ar, enquanto que um gotejador resfria o animal diretamente.

Tabela 13 - Bicos para gotejadores para suínos. Um bico por baia a cerca de 1,83 m (6 pés) de altura.

<b>Leitões por baia</b>	<b>Tamanho de Bico</b>
10	0.45 gpm
20	0.90 gpm
30	1.35 gpm

Tabela 14 - Linhas de água para gotejadores para suínos.

Cano plástico. Baseado em pressão máxima de 5 psi/ 100 pés de gotejamento e velocidade máxima de 4 pés/segundo.

Tamanho do Tubo em polegadas (diâmetro)	Fluxo máximo gpm
½	3
¾	6
1	10
1 ¼	18
1 ½	25
2	40
2 ½	50
3	90
4	140

Figura 55. Sombras para os animais

Fornece ambos sombra e uma superfície refrescante para o animal deitar.

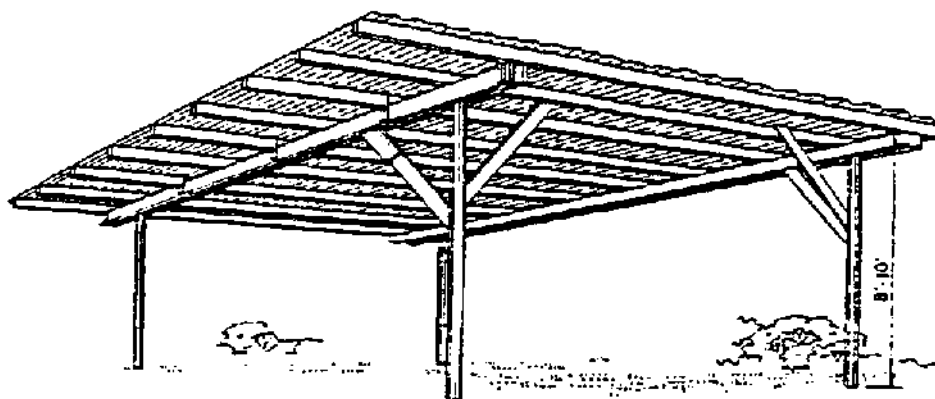


Figura 56. Gotejador com controle com válvula solenóide

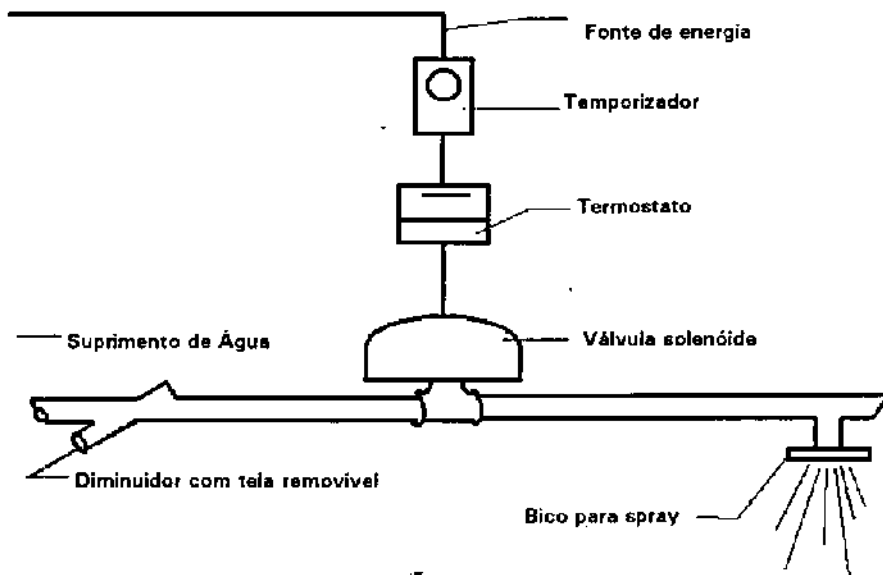
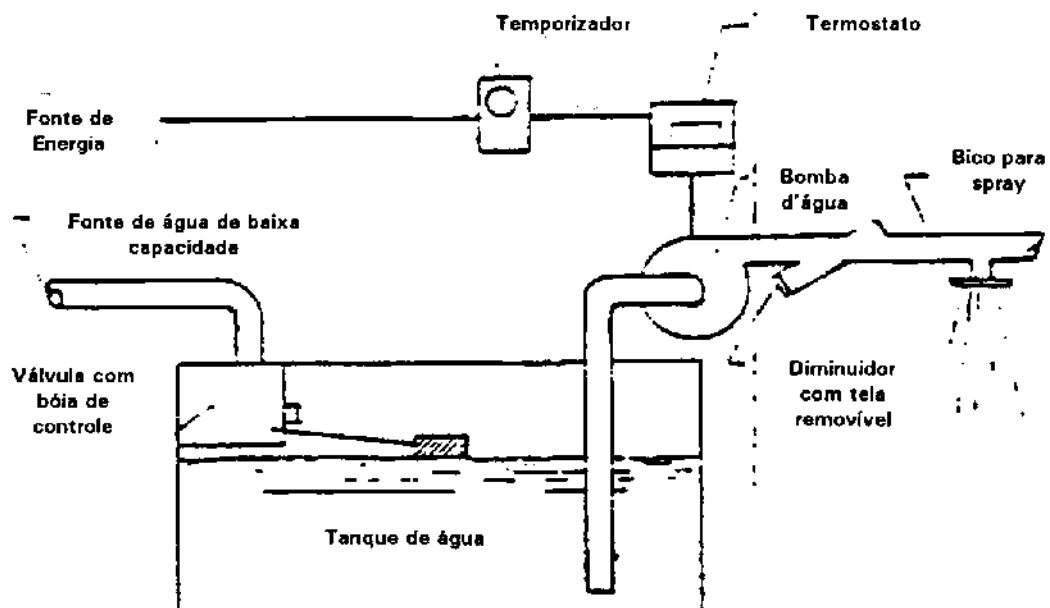


Figura 57. Gotejador com controle de válvula de bóia

Uma bóia flutuante e tanque são frequentemente mais barato e menos complicado do que uma válvula solenóide e voltas de tubos. Escolha uma bomba de pelo menos 30 psi de pressão.



### **Resfriamento por ventilação**

Ventilação em tempo quente resfria os animais por:

- Trocando o ar quente por ar mais frio.
- Retirando a umidade resultante da respiração para longe dos animais;
- Aumentando a velocidade do ar na volta dos animais (vento frio);
- Utiliza o calor do ar para evaporar a umidade da superfície da instalação, criando um efeito de resfriamento por evaporação.

Ventilação em tempo quente mantém a temperatura interna não superior a 1,7°C (3°F) comparada com as condições externas. A taxa de tempo quente na tabela 7 são cerca de duas vezes mais altas do que o necessário para remover o calor dos animais de uma instalação bem isolada. Elas são desenhadas para ter altas velocidades de ar ao redor dos animais. Pelo menos 150 fpm (pés/minuto) são necessários para refrescar grandes animais em tempo realmente quente. Em alguns sistemas você pode direcionar o ar fresco diretamente sobre os animais. Metade da taxa total de tempo quente pode ser obtido através da utilização de ventiladores para aumentar a velocidade do ar, enquanto a outra metade pode ser retirada da instalação através de exaustores, controlando desta forma a temperatura de circulação, controlando assim a temperatura total na instalação.

### **Resfriamento por Evaporação**

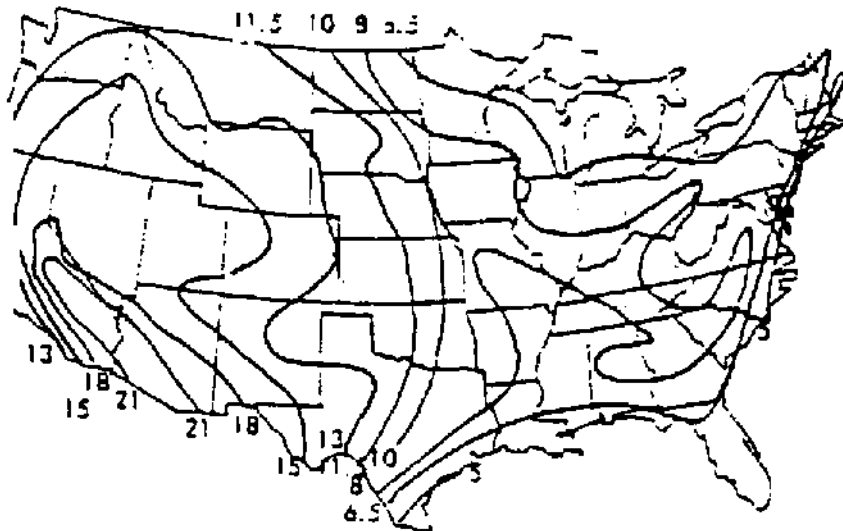
#### **Fundamentos**

Resfriadores evaporativos usam o calor do ar para vaporizar a água, a qual aumenta a umidade relativa mas diminui a temperatura do ar.

Quanto mais baixa a umidade relativa do ar que entra, mais eficiente é o sistema de resfriamento por evaporação. Desta forma, resfriadores evaporativos são mais utilizados nos estados secos do Oeste, mas continuam sendo eficientes no Meio Oeste (Estados Unidos). A umidade cai quando a temperatura se eleva e normalmente é mais baixa durante as horas mais quentes do dia. São mostradas na Figura 58 as quedas de temperatura esperadas durante os meses no meio do verão.

**Figura 58. Eficiência dos resfriadores por evaporação.**

Diferença média da temperatura da sala (° F) em relação à temperatura máxima ao ar livre para o mês de julho.



Média da queda da temperatura da sala (F) para temperaturas externas máximas em Julho.

Sistemas comerciais de resfriadores evaporativos estão disponíveis para instalações animais. O ar é puxado através da almofada molhada ou vaporizadores para dentro da baía do animal. A maioria dos equipamentos bombeia água de um reservatório em cima de suporte. Uma unidade comercial faz uma rotação em um tambor montado em uma superfície macia através de uma panela de água.

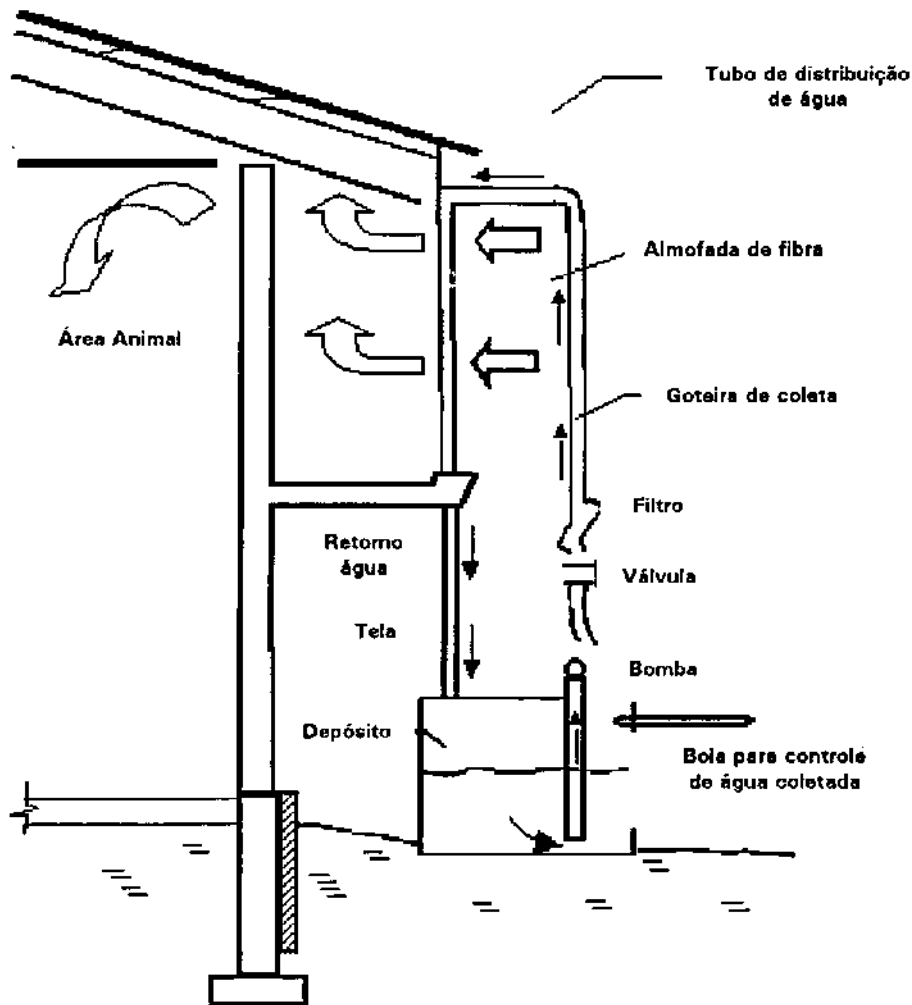
Fornece movimento de ar através de uma unidade evaporativa de pelo menos metade da taxa de tempo quente (tabela 7). Em dias quentes e úmidos, o sistema de resfriamento evaporativo não vai ser tão eficiente, desta forma você deve fornecer uma ventilação adicional ao redor do animal. Instale ventiladores de forma que circulem cerca da metade da taxa da temperatura quente, ou façam o sistema de ventilação capaz de fornecer a taxa total de tempo quente nesses dias.

**Desenho**

A área da almofada (pés) para uma parede resfriadora evaporativa. Figura 59. É um fluxo de ar através de uma almofada (cfm), dividido por 150 para almofadas trêmulas ou por 250 para almofadas de celulose. Fornece portas isolantes ou capas para fechar as almofadas durante o inverno.

**Figura 59. Sistema de resfriamento evaporativo.**

Ventiladores para exaustão forçam ar através das almofadas de fibra molhada. O ar faz com que a água evapore e baixa a temperatura do ar.



Forneça a água às almofadas com um sistema acima da cabeça. As tubulações plásticas rígidas ou as calhas abertas da chuva com furos espaçados permitem que a água goteje uniformemente sobre as almofadas. O tamanho da tubulação, tamanho do furo e a distância dependem do fluxo da água e devem ser feitos sob medida para cada sistema. Para uma melhor eficiência evaporativa, maior quantidade de água é fornecida do que é usada. Para conservar a água não evaporada, reutilize a água. Instale um depósito de água de pelo menos  $\frac{1}{2}$  gal/ft<sup>2</sup> ( $\frac{1}{2}$  galão = 1.92 litros/pé quadrado) da almofada do álamo tremedor ou de  $\frac{3}{4}$  gal/ft<sup>2</sup> da almofada de celulose.

Forneça um fluxo de pelo menos de 1/3 gpm/linear ft da almofada do álamo tremedor ou ½ gprn/linear da almofada de celulose à tubulação de distribuição sobre as almofadas. Uma calha abaixo das almofadas inclina-se em 1''10', coleta e direciona água não evaporada de volta para o reservatório. Controle a entrada de água coletada com uma válvula flutuadora. Até 1 gprn/100 ft da almofada evapora em dias quentes, secos. Proteja o sistema de distribuição da água dos insetos e dos restos. Observe a água recirculada antes que retorne ao depósito. Instale um filtro entre a bomba e a tubulação de distribuição ou na calha. Ajuste o termostato para começar a molhar as almofadas em aproximadamente aos 30,4°C (85° F). Para reduzir o crescimento das algas, conecte a bomba para parar alguns minutos antes dos ventiladores, desta forma as almofadas ficam secas após cada uso.

### **Manutenção**

A maioria das almofadas são de fibras de tecidos do álamo tremedor e devem ser substituídos anualmente. As almofadas de celulose tem uma vida útil de aproximadamente 5 anos, disponíveis em algumas unidades. As almofadas são montadas nas paredes laterais, paredes finais ou telhado. As unidades das paredes são mais fáceis de manter do que as do telhado. Se a almofada assentar, preencha a abertura para que não ocorra um curto circuito. Lave as almofadas por fora ao menos uma vez por mês, para afastar poeira e sedimento. Controle o acúmulo das algas na água com uma solução de sulfato de cobre. Feche toda a entrada de luz em torno das almofadas, desta forma ajuda no controle das algas no depósito. A água é evaporada constantemente, assim que os sais e outras impurezas se acumulam. Esvazie 5%-10% da água continuamente para retirar os sais que se formam no sistema ou esvazie todo o sistema uma vez por mês.

### **Sistema de ar Condicionado**

As baias dos animais domésticos raramente possuem ar condicionado devido ao alto custo do sistema. Os condicionadores de ar não podem reusar o ar de refrigeração das instalações dos animais domésticos por causa dos gases corrosivos e poeira, assim refrigeram continuamente o ar quente em um processo único.

### **Resfriamento por Área**

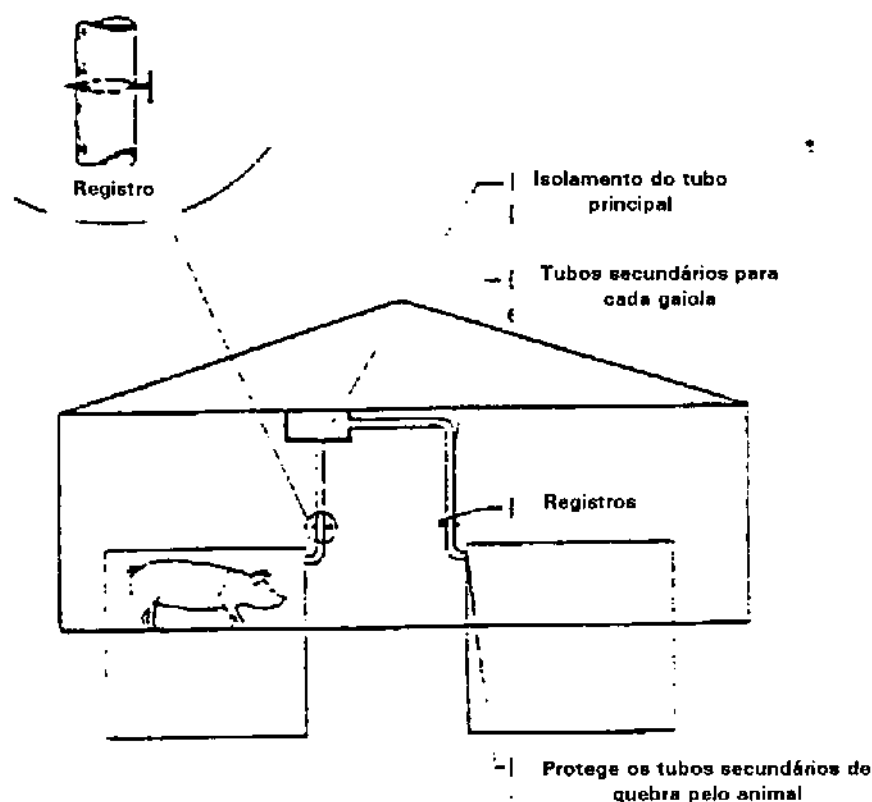
No tempo quente, um suíno perde de 60% a 70% de seu calor através da evaporação pelo trato respiratório e da convecção da superfície da pele, assim ajuda a refrescar a área em torno de sua cabeça. A área que refrigera é usada geralmente para manutenção de animais em gaiolas e correntes e ocasionalmente para animais em baias individuais. Em instalações de maternidade, a área refrigera a porca e permite reservar temperaturas mais altas no escamoteador. A refrigeração da área não satisfaz a todas as necessidades da ventilação no tempo quente. Você necessita ainda fornecer metade da taxa de ventilação em tempo quente com a ventilação convencional.



Um sistema refrigerado da zona tem um duto de ar principal e os secundários (ou os dutos da gota) situados dependendo das necessidades dos animais. (Fig 60) Encontre secundários perto da cabeça dos animais; se os bicos estiverem demasiado distante, o ar de refrigeração mistura com o ar da sala, diminuindo sua eficácia. Se a tomada estiver dentro do alcance dos animais, faça-lhe a prova dos suínos. Forneça amparceadores aos secundários próximos quando as celas estão vazias.

**Figura 60. Sistema de Resfriamento por Área.**

Resfriamento por área fornece somente parte da ventilação total mas é eficiente porque correntes de ar em alta velocidade são direcionadas diretamente sobre o animal.



A Refrigeração por área fornece somente parte da ventilação necessária, mas é bastante eficiente porque a alta velocidade do ar é direcionada diretamente para o animal.

Taxas de ventilação recomendadas para sistemas de refrigeração de zona. As tabelas 10 e 16 recomendam o tamanho do duto principal e dos secundários Tabela 15. O duto principal pode ser ligeiramente maior, mas não menor. Os tamanhos dos dutos secundários são críticos, mas os secundários com amortecedores podem ser ligeiramente maiores. Isole dutos para impedir o ganho excessivos de calor e a condensação.

Tabela 15 - Fluxo de ar em refrigeração por zona em suínos. Em adição à refrigeração por zona, forneça pelo menos metade da taxa de ventilação do tempo quente (Tabela 7) com ventilação convencional

	Fluxo de ar para:		
	Ar não resfriado	Ar resfriado evaporação	Ar Condicionado
Tipo de animal	cfm/animal		
Porca em Parição	70	40	35
Porca em Gestação	35	20	15
Cachaço	55	30	20

### Resumo dos dados para plantas de Instalações

	Peso lb	Ventilação, cfm/cabeça			Temperatura da sala no inverno °F	Aquecimento Suplementar Btu/hr/cabeça		Dejetos, ft <sup>3</sup> /cabeça Líquidos-sólidos - 15% extra
		Taxa de tempo frio	Taxa de tempo médio	Taxa de tempo quente		Piso ripado	Piso com cama ou raspado	
Porca leitegada	400	20	80	500	80	4000	-	0.66
					70	3000	-	
					60	-	3500	
Leitão Pre- creche	12-30	2	10	25	85	350	-	0.03
Leitão creche	30-75	3	15	35	75	350	-	
					85	-	450	
Crescimento	75-150	7	24	75	60	600	-	0.14
Terminação	150-220	10	35	120	60	600	-	0.24
Gestação	325	12	40	150*	60	1000	-	0.20
Cachaço	400	14	50	300	60	1000	-	0.25

\*300 cfm para porcas gestantes no galpão de cobertura e gestação.

### **Largura do Ripado**

Para pisos ripados, malha de fios, metal ou ripado plástico preferido na maternidade e pré-creche.

	Largura do ripado em polegada	Largura do ripado de Concreto em polegadas
Porca e leitegada	3/8	4
Leitões na pré-creche	3/8	Não recomendado
Leitão de creche	1	4
Leitões em crescimento e terminação	1	6-8
Porcas em gestação e cachaaos		
Baías	1	6-8
Gaiola	1	4

### **Confinamento**

Suínos	Peso em lbs	Area ft <sup>2</sup>
Pré-creche <sup>a</sup>	12 - 30	2-2 <sup>1/2</sup>
Creche <sup>a</sup>	30 - 75	3-4
Crescimento <sup>b</sup>	75 - 150	6
Terminação <sup>b</sup>	150 - 220	8

<sup>a</sup> Evite piso ripado de concreto e acima de 2 polegadas de largura, e piso parcialmente ripado para leitões na pré-creche.

<sup>b</sup> Para piso ripado, lavado com água, ou raspado.

\*\*\*nota do tradutor 1lb = 453 gr; 1ft(foot=pés) = 30,48 cm

### **Piquete com sombra**

Um lote com área maior é freqüentemente oferecido para facilitar a secagem dos dejetos.

	Peso lb	Dentro ft <sup>2</sup> /cabeça	Fora ft <sup>2</sup> /cabeça
Leitão de Creche	30-75	3-4	6-8
Leitão crescimento/terminação	75-220	5-6	12-15
Porca em gestação	325	8	14
Cachaço	400	40	40
Porca em cobertura	325	16	28

### **Espaço de Comedouro**

Porcas: 1'/Porca sozinha, 2'/alimentação de porcas em grupo.

Suíno (12-30 lb):	2 Suínos/espaco no comedor
Suíno (30-50 lb):	3 Suínos/espaco no comedor
Suíno (50-75 lb):	4 Suínos/espaco no comedor
Suíno (75-220 lb):	4-5 Suínos/espaco no comedor

Nota do tradutor: 1' = 1pé = 30.48 cm

### Bico de Bebedouros

	Leitões até 12 lbs	12- 30 lbs	30- 75 lbs	75- 100 lbs	100- 240 lbs	Porca e cachão
Altura	4.6"	6-12"	12-18"	18-24"	24-30"	30-36"
Suínos/bico	Leitegada	10	10	12-15	12-15	12-15
Fluxo mínimo de água	0.2	0.2	0.4	0.5	0.67	1.0

Instale pelo menos 2 bebedouros por baia.

Instale eles pelo menos 14 polegadas a parte para leitões na creche; 24 polegadas para leitões maiores.

### Necessidade de água

Tipo de Animal	Galões/Cabeça/dia
Porca e leitegada	8
Leitões na creche	1
Leitões em Crescimento	3
Leitões em Terminação	4
Porca em Gestação	6
Cachão	8

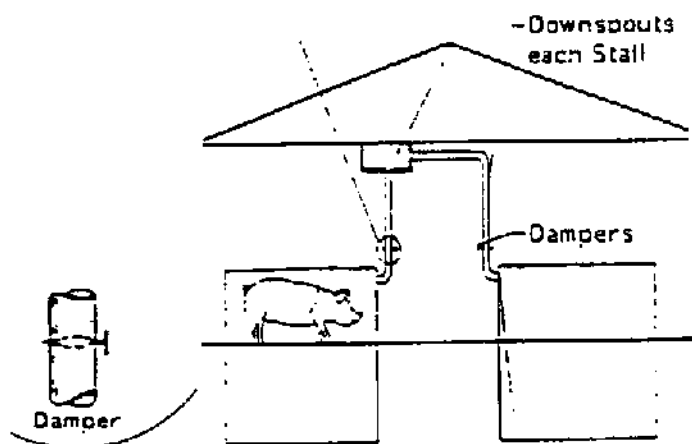
Nota do tradutor: 1 galão = 3,840 litros

### Área por animal

Rebanho Suíno	Peso lb	Piso sólido ft <sup>2</sup>	Piso totalmente ou parcialmente ripado ft <sup>2</sup>	Animais por baia	Tamanho da Gaiola
Cobertura					
Leitões	250-300	40	24	Até 6	
Porcas	300-500	48	30	Até 6	
Cachãos	300-500	60	40	1	2'-4"x7'
Gestação					
Leitões	250-300	20	14	6-12	1'-10"x6'
Porcas	300-500	24	18	6-12	2'-0"x7'

Calha aberta ou descarga de água na calha. Aberta não é recomendada na cobertura por causa do piso escorregadio.

Nota do tradutor: 1' = 1 pé = 30,48 cm; 1" = 1 polegada = 2,5 cm



### Isolamento

O isolamento é todo o material que reduz a transferência de calor de uma área a outra área. Alguns materiais de construção, como a madeira, são bons isoladores, enquanto outros, como o concreto e o metal, são isoladores pobres. Embora todos os materiais de construção tenham algum tipo de isolamento, o termo “isolante” normalmente se refere a materiais com uma alta resistência relativa para o fluxo de calor. A resistência do material para o fluxo de calor é indicado pelo seu valor de R, com materiais bons isoladores tendo um alto valor de R. Veja a Tabela 4.

**Tabela 4 – Capacidade de Isolamento.**

De 1981 ASHRAE Handbook of Fundamentals. Valores não incluem condições de superfície, a não ser quando mencionados. Todos os valores são aproximados.

Material	Valor-R	
	Por polegada (aproximadamente)	Para grossura listada
Isolamento por manta e cobertor		
Vidro ou lã mineral, fibra de vidro	3.00-3.80*	
Enchimento do Isolamento		
Celulose	3.13-3.70	
Vidro ou lã mineral	2.50-3.00	
Vermiculite	2.20	
Maravalha ou serragem	2.22	
Feno ou palha 20 polegadas		30 -
Isolamento rígido		
Exp. poliestireno.		
Puro extrusado	5.00	
Bolas moldadas. 1 pcf	5.00	
Bolas moldadas acima de 1 pcf	4.20	
Borracha Expandida	4.55	
Poliuretano Expandido, envelhecido	6.25	
Fibra de vidro	4.00	
Madeira ou compensado	2.50	
Poliisocianureto	7.04	
Isolamento por espuma no lugar		
Poliuretano	6.00	
Formaldeido Uréa	4.00	
Material de construção		
Concreto sólido	0.08	
Bloco de Concreto 3 note. 8"		1.11
Peso leve agregado. 8"		2.00
Peso leve cores isolamento		5.03
Lâmina de metal		
Fundo oco (hollow backed)	0.00	0.61
Parte de trás com isolamento. 3/9"		1.82

Tabela 4 – cont...

Madeira fir and pinus	1.25	24
Madeira maciça. 3/8"	1.25	0.47
Madeira maciça. 1/2"	1.25	0.62
Chapa de partículas de madeira, densidade média	1.06	
Chapa dura temperada. 1/4"	1.00	0.25
Bainha isolante, 25/32"		2.06
Gypsum or plasterboard. 1/2"		0.45
Madeira resinada (Wood soding. Lapped). 1/2"x 8"		0.81
Janela (incluem condições de superfície)		
Vidro único		0.91
Dupla camada de vidro		2.00
Vidro isolante. 1/4" com espaço de ar		
Painel duplo		1.69
Painel triplo		2.56
Portas, (exterior. Incluindo condições de superfície)		
Madeira sólida. 1 3/4"		3.03
Metal, Uretano. 1 3/4"		2.50
Metal poliestireno. 1 3/4"		2.13
Perímetro do piso (por pés comprimento da parede externa)		
Concreto no perímetro de isolamento		1.23
Com 2"x24" perímetro de isolamento		2.22
Espaço de Ar (3/4" to 4")		0.90
Condições de superfície		
Superfície de dentro		0.68
Superfície de fora		0.17

\*O valor-R da fibra de vidro varia com a espessura da manta. Observe a embalagem.

### **Tipo de Isolamento**

O isolamento com manta ou cobertor está disponível nas espessuras 1-8 polegadas e nas larguras para caber de 16, 24 e 48 polegadas em espaços vazios. As mantas são de 4-8 pés de comprimento e os cobertores são de até 100 pés de comprimento. Os materiais utilizados são fibra de vidro, lã mineral, ou fibras de celulose. A manta ou cobertor pode ter um lado de papel ou alumínio para servir como barreira parcial para o vapor. Uma barreira para vapor adicional é necessária em instalações suínas.

Isolamento de enchimento frouxo é empacotado em sacos e pode ser de lã mineral, fibra de celulose, cortiça granulada, vermiculite e ou poliestireno. É fácil de derramar ou fundir acima dos tetos nas paredes e em núcleos de bloco de concreto. Um isolamento deficiente pode ficar nas paredes deixando a parte superior isolada inadequadamente.

**Embrapa**

---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Embrapa Suínos e Aves**  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Caixa Postal 21, 89.700-000, Concórdia, SC  
Telefone (49) 4428555, Fax (49) 4428559  
<http://www.cnpsa.embrapa.br>  
[sac@cnpsa.embrapa.br](mailto:sac@cnpsa.embrapa.br)

 **Ministério  
da Agricultura  
e do Abastecimento**

 **GOVERNO  
FEDERAL**  
Trabalhando em todo o Brasil