

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



0.282.771-4

UFSC-RU

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

DE SUÍNOS

CENTRO NACIONAL DE

PESQUISA DE SUÍNOS E AVES

(CNPISA - EMBRAPA)

1995

CONCÓRDIA - SC

138726

KÁTIA NONES

NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS

Relatório de Estágio, apresentado ao Curso de
Agronomia, área de Zootecnia, Universidade Federal
de Santa Catarina.

Orientador: Carlos Falkoski

Supervisor: Gustavo J. M. M. de Lima

Florianópolis, outubro de 1995.

AGRADECIMENTOS

A Deus , por todos os momentos vividos.

Aos meus pais e irmãs pelo amor , paciência e dedicação em todas as horas.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pelo auxílio na realização do estágio.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA - EMBRAPA), pela oportunidade de estágio.

Ao professor Carlos Falkoski, pela supervisão, orientação e amizade.

Ao pesquisador do CNPSA Dr. Gustavo J. M. M. de Lima pela orientação, confiança e amizade.

Aos mestres e funcionários da Universidade Federal de Santa Catarina, pelo apoio e incentivo dado a esta acadêmica.

Aos funcionários do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, pela amizade e receptividade.

Aos meus colegas de curso, pelo apoio e amizade.

Às minhas colegas de estágio, pela paciência e amizade.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste estágio e relatório, que me incentivaram e acreditaram na minha conquista.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA.....	2
2. DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ESTÁGIO (EMBRAPA - CNPSA).....	3
3. PANORAMA DA SUINOCULTURA	4
4. PROGRAMA DE ESTÁGIO.....	9
5. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS (SPS)	10
5.1. PRÉ-COBRIÇÃO, COBRIÇÃO E GESTAÇÃO.....	10
5.2. MATERNIDADE.....	11
5.3. CRECHE.....	14
5.4. CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.....	15
6. NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO	16
7. FÁBRICA DE RAÇÃO	23
7.1. AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA.....	24
7.2. RECEBIMENTO DOS INGREDIENTES.....	24
7.3. COLETA DE AMOSTRA PARA ANÁLISE NO LABORATÓRIO.....	24
7.4. ARMAZENAMENTO.....	26
8.5. FLUXOGRAMA DE FUNCIONAMENTO DA FÁBRICA DE RAÇÃO:	28

8. LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO	29
8.1. FLUXOGRAMA DO LABORATÓRIO:.....	30
8.2. ANÁLISES REALIZADAS	30
8.2.1. DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA-SECA.....	30
8.2.2. DETERMINAÇÃO DE EXTRATO ETÉREO (GORDURA).....	31
8.2.3. DETERMINAÇÃO DE FIBRA BRUTA	32
8.2.4. DETERMINAÇÃO DE ENERGIA BRUTA.....	32
8.2.5. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA.....	33
8.2.6. DETERMINAÇÃO DE MACRO E MICRO MINERAIS	34
8.2.7. DETERMINAÇÃO DE AMINOACIDOS	34
9. PROGRAMA DE FORMULAÇÃO DE RAÇÕES	35
10. PREPARO DAS RAÇÕES.....	36
11. PREPARO DOS PREMIXES	38
12. VISITA A PROPRIEDADES DA REGIÃO.....	39
CONCLUSÃO.....	41
ANEXOS.....	42
BIBLIOGRAFIA	61

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento atual da suinocultura industrial exige-se uma alimentação que forneça todos os nutrientes, para atender às necessidades dos animais para as funções de manutenção, crescimento, reprodução e lactação.

A alimentação (ração) pode ser preparada na própria propriedade utilizando ingredientes disponíveis na propriedade ou adquiridos a preços baixos. A ração preparada deve atender às exigências dos animais sem desperdício de nutrientes. Pois, a alimentação é o fator de maior custo na produção de suínos, ela representa dependendo de uma série de circunstâncias, 50 a 80% do custo de produção de suínos. Com a devida economia e o uso racional dos alimentos tem-se grande reflexo no lucro do produtor, sem contudo prejudicar o desenvolvimento dos animais.

Como a produção animal, de modo geral, é uma atividade de baixa lucratividade no Brasil, isto significa que as margens de lucro são pequenas, quando existem, então a diminuição do custo da alimentação passa a ser um dos poucos itens à disposição para livre decisão do produtor.

Para isso é importante se conhecer as exigências nutricionais em cada fase de vida dos animais, e a composição dos alimentos que são utilizados na ração. Os nutrientes têm de ser fornecidos aos animais em tal proporção, dosificação e forma, que nutram adequadamente o animal. Não só é importante dar as quantidades de nutrientes, mas também fornecê-los na proporção correta em relação aos outros nutrientes, para que tenham utilidade máxima.

Para se obter rações balanceadas, é necessário um equacionamento entre as exigências dos animais nos diversos nutrientes e os alimentos disponíveis. A alimentação de suínos no Brasil, em condições de média a alta tecnologia, é a base de milho, farelo de soja e premixes mineral e vitamínico.

O presente trabalho descreve as principais atividades acompanhadas durante o Estágio de Conclusão de Curso; disciplina do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) de Concórdia, no período de 01 de agosto a 05 de setembro.

O objetivo do estágio foi acompanhar as atividades desenvolvidas no CNPSA, concentrando-se na área de nutrição e alimentação de suínos. O estágio contribuiu para o aperfeiçoamento da acadêmica beneficiando sua formação profissional.

Espera-se com este trabalho, contribuir de alguma maneira a todas as pessoas que se interessem pela área de nutrição e alimentação de suínos.

1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA

ASPECTOS FÍSICOS E GEOGRÁFICOS

Concórdia possui uma área de 885,4km², dos quais 8,17km² correspondem a zona urbana, e 876,85km², a zona rural.

Altitude média do município é de 570m; temperatura média anual de 17°C; precipitação pluviométrica anual média de 2.000mm.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O município situa-se na mesorregião do Oeste Catarinense e na microrregião Colonial do Rio do Peixe. Limitado ao sul com o Rio Grande do Sul, ao norte com Irani, Ipumirim, Lindóia do Sul e Arabutã, ao oeste com Itá, Seara e Arabutã e ao leste com Piratuba, Ipira, Peritiba, Presidente Castello Branco e Jaborá.

Posição Geográfica determinada pelo paralelo 27°14'03" de latitude sul em sua interseção com o meridiano de 52°01'40" de longitude oeste.

POPULAÇÃO

A população de Concórdia é de 82.000 habitantes, sendo que 40% residem na zona rural.

ECONOMIA

- **Agricultura:** O município de Concórdia é um dos principais produtores de milho de Santa Catarina, com 99.000 toneladas.
Entre outras culturas encontramos: Soja com 1.800 toneladas; Feijão com 2.712 toneladas; Trigo com 2.040 toneladas; Fumo com 959 toneladas; Arroz com 1.365 toneladas; Laranja com 7.360 toneladas; Batata-inglesa com 1.125 toneladas (IBGE - Concórdia - 1993).
- **Suinocultura:** Concórdia tem um plantel de 241.794 cabeças, com abate anual na Sadia de 864.000 cabeças.
- **Avicultura:** O desenvolvimento da avicultura, com uma produção de 7.357.125 cabeças, transformou o município de Concórdia no maior produtor de frangos do Brasil.
Tem ainda uma produção anual de ovos de 8.002.926 dúzias (IBGE - Concórdia - 1993).

- **Bovinocultura:** O município não apresenta grande rebanho, atingindo à produção de apenas 47.709 cabeças. A produção anual de leite no município é de 6.907.645 litros.

Destaca-se também a piscicultura, que vem tendo grande incremento nos últimos anos, bem como a produção de codornas e mel.

2. DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ESTÁGIO (EMBRAPA - CNPSA)

O Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA), situa-se na BR 153, km 110, Vila Tamanduá (Zona Rural), Concórdia - SC.

Este centro de pesquisa foi implantado em 1975 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, inicialmente como Centro Nacional de Pesquisa de Suínos (CNPSu) e em 1978 foi incorporado a esta instituição a área avícola passando então a chamar-se como já citado, CNPSA.

A missão do CNPSA é gerar e promover conhecimentos, tecnologia, serviços e insumos para o desenvolvimento da suinocultura e avicultura, em benefício da sociedade.

Ao longo dos anos o CNPSA cresceu, tanto em recursos físicos como humanos, e consolidou-se como uma das mais importantes instituições de pesquisa. Em uma área de 210 hectares a 11km de distância do centro urbano de Concórdia, com uma área construída de 42.569m², equipada com recursos técnicos que permitem um incremento a pesquisa e viabilizam uma abordagem multidisciplinar dos problemas.

As áreas de pesquisa do CNPSA são as seguintes:

- Economia e Engenharia Rural;
- Melhoramento Genético;
- Nutrição;
- Reprodução;
- Manejo;
- Ambiente e Estatística Animal.

A infra-estrutura para pesquisa deste Centro engloba as seguintes unidades: sistema de produção de suínos (SPS) com 200 matrizes; Setor de melhoramento genético de suínos (SMGS)

com 120 matrizes; Sistema de suínos criados ao ar livre (SISCAL) com 25 matrizes; Dois sistemas de produção de aves; um setor de sanidade; um laboratório de nutrição e uma fábrica de ração.

Fazem parte da sede administrativa, a biblioteca, setor de computação, setor de difusão e transferência de tecnologia, almoxarifado, o refeitório, oficina e garagem geral.

A importância do CNPSA como gerador de conhecimentos pode ser caracterizada pela demanda crescente de assessoria às empresas privadas, que buscam resolver problemas específicos e implantar novas tecnologias em seus sistemas de produção. Neste contexto, situa-se também a prestação de diagnóstico em sanidade e de análises laboratoriais de alimentos, bem como a organização de eventos que visam levar a comunidade técnico-científica os avanços recentes da pesquisa brasileira e internacional em suínos e aves.

3. PANORAMA DA SUINOCULTURA

ANTECEDENTES

Os primeiros suínos foram introduzidos no Brasil pelos colonizadores portugueses e eram pertencentes às raças da Península Ibérica (Alentejana, Galega, Macau, China, etc) (Gomes, 1992).

Essas raças cruzaram-se desordenadamente e deram origem às raças nacionais (Piau, Canastra, Caruncho, etc). Sofrendo também influência das raças do tipo Ibéricas, Célticas, Asiáticas e Americanas. O aprimoramento dessas raças ocorreu a partir de fins do século XIX e início do século XX.

A forte colonização italiana e alemã que povoaram o Sul do país em pequenas propriedades, possibilitou o desenvolvimento da suinocultura nessa região. Com o decorrer do tempo houve esforços para modernização da produção e do parque industrial, sendo introduzidas raças especializadas na produção de carne.

SITUAÇÃO ATUAL

Nesta década está ocorrendo um fenômeno marcante ligado à revolução tecnológica na suinocultura, como ganhos de produtividade, menor custo de produção e preço mais barato da

matéria-prima para abate. Até o final deste século teremos, uma suinocultura muito mais desenvolvida em todo o país.

Em termos de Brasil pode-se dizer que este processo de desenvolvimento é um tanto tardio. Pois a carne suína é a mais consumida no mundo inteiro, enquanto aqui o consumo é baixíssimo há muito tempo, com um consumo girando em torno de 7,00kg/habitante/ano.

A grande peculiaridade brasileira no agribusiness da suinocultura está ligada ao fato da indústria de derivados ter instalado seus frigoríficos na região sul nos anos 30. Longe dos centros consumidores, com dificuldades de transporte e comunicação, ficava impossível abater e distribuir a carne suína no mesmo dia, tendo como saída então a industrialização. Isto explica em boa parte, porque 70% do consumo de carne suína se dá na forma de embutidos, cozidos, defumados e curados. Enquanto que em outros países como Alemanha, Holanda, Dinamarca, etc, a maior demanda é por carne verde normalmente de menor valor agregado e de preço mais acessível. A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo - cerca de 65 milhões de toneladas/ano (Avicultura e Suinocultura Industrial, Dez/94).

A preferência do consumidor brasileiro tem sido pela carne bovina e de aves em detrimento à suína e também pela falta de oferta de carne suína de boa qualidade além de preconceitos(tabus) existentes e o alto custo da carne suína.

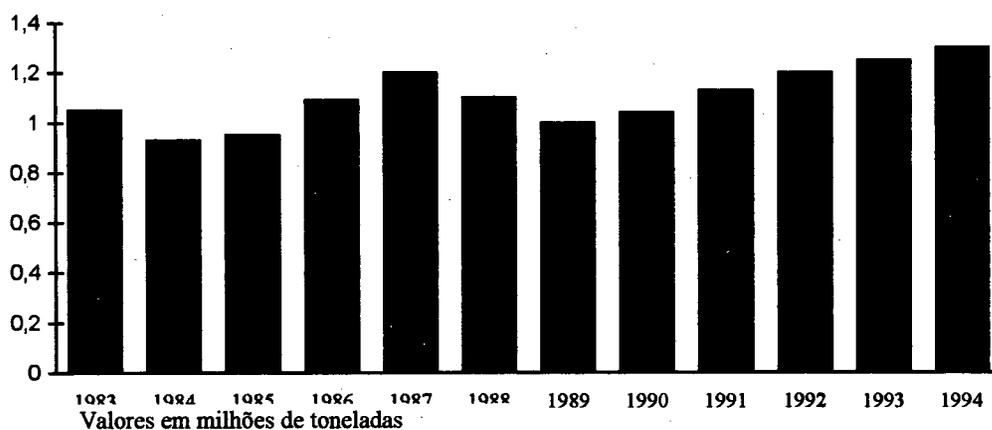
No Brasil do ponto de vista tecnológico distinguem-se dois tipos de suinocultura. Uma pouco produtiva, que produz animais para consumo próprio, comercializando os excedentes. Esse grupo engloba o maior número de criadores brasileiros e usam em geral, raças nacionais e seus cruzamentos, esta suinocultura está situada do estado de São Paulo para o norte do país, onde é muito comum a criação do porco tipo banha. Normalmente, não possuem instalações e não utilizam práticas de manejo alimentar nem esquemas adequados de manejo sanitário. A alimentação dos animais é a base de raízes, cana-de-açúcar, abóbora, milho, e outros produtos existentes na propriedade, podendo algumas criações apresentar níveis razoáveis de produtividade. O outro tipo de suinocultura, é a que se situa nos estados de São Paulo para a região Sul, onde se encontram quase 80% do total de animais abatidos (inspeccionados) do país, predomina a criação de raças especializadas na produção de carne e que são direcionados à comercialização dos animais. Nesta suinocultura os animais são alojados em instalações que variam de simples a sofisticadas, são alimentados com rações balanceadas, e utilizam técnicas adequadas de manejo e sanidade, com uma taxa de desfrute de 100 a 110%. Em Santa Catarina esta taxa chega a 160% e já se aproxima das taxas dos países desenvolvidos (Avicultura e Suinocultura Industrial, Dez/94).

A suinocultura no Brasil é uma atividade predominantemente de pequenas propriedades rurais. Cerca de 81,7% dos suínos são criados em propriedades de até 100ha. Essa atividade se encontra em 46,5% das 5,8 milhões de propriedades existentes no país, empregando tipicamente mão-de-obra familiar e constitui-se numa importante fonte de renda (Suinocultura Industrial, Mai/95).

Outra contribuição da suinocultura é a transformação de cereais, subprodutos, resíduos e alimentos não convencionais em carne nobre de alto valor protéico.

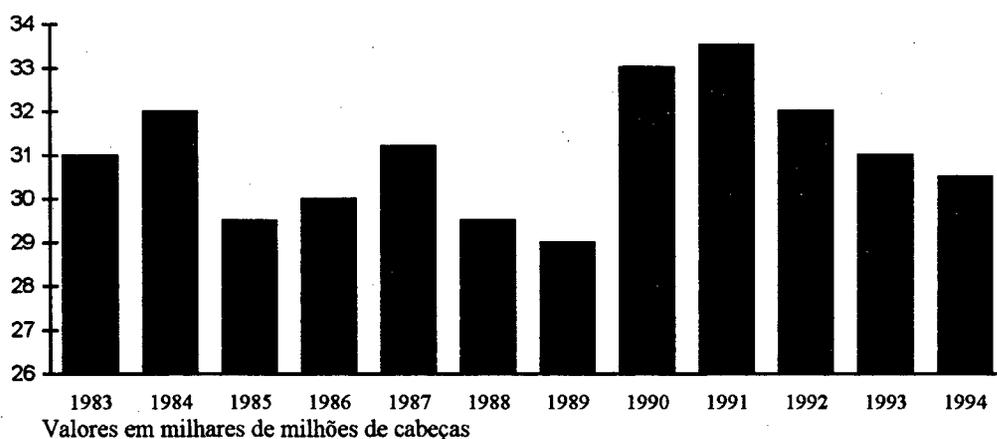
O rebanho nacional, está em torno de 30 milhões de cabeças, tem suas maiores concentrações nas regiões, Sul (32%), Nordeste (29%) e Sudeste (19%). A região sul representa mais de 70% da produção nacional (Avicultura e Suinocultura Industrial, Dez/94).

Gráfico 1. PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA.



Fonte: Avicultura e Suinocultura Industrial - anuário 95 - Dez/94.

Gráfico 2. PLANTEL DE SUÍNOS.



Fonte: Avicultura e Suinocultura Industrial - Anuário 95 - Dez /94.

O crescimento da produção da carne suína em 1994 em relação a 1993 foi de apenas 4%. Mantendo uma tendência altista que é verificada desde 1989, o que é positivo para a atividade,. Esse aumento da produção deve-se, basicamente, à melhoria dos preços pagos ao criador no último trimestre de 1994. Nos sul os produtores repassam os suínos vivos as integrações, a R\$ 0,85/kg, contra R\$ 0,70/kg de despesas (Avicultura e Suinocultura Industrial, Dez/94).

As projeções para 1995 são ainda mais otimistas, a partir da possível abertura de novos mercados com o Mercosul, e de uma campanha de marketing para incrementar o consumo de carne "in natura" que está sendo preparada pelas entidades de classe.

Tabela 1. PLANTEL DE SUÍNOS NO ANO DE 1994 (Cabeça).

1º) Paraná	3.700.000
2º) Santa Catarina	3.500.000
3º) Rio Grande do Sul	3.400.000
4º) Minas Gerais	3.200.000
5º) Maranhão	2.700.000
6º) São Paulo	2.000.000
Bahia	
Goiás	
7º) Pará	1.500.000
8º) Ceará	1.400.000

Fonte: Avicultura e Suinocultura Industrial - Anuário 95 - Dez/94.

Tabela 2. PRODUÇÃO DE CARNE SUÍNA EM 1994 (Toneladas).

1º) Santa Catarina	320.000
2º) Paraná	300.000
3º) Rio Grande do Sul	210.000
4º) Minas Gerais	150.000
5º) São Paulo	100.000
6º) Rio de Janeiro	35.000
Pernambuco	
7º) Ceará	32.000
8º) Goiás	25.000
9º) Mato Grosso do Sul	22.000

Fonte: Avicultura e Suinocultura Industrial - Anuário 95- Dez/94.

Tabela 3. PRODUÇÃO DE RAÇÕES BALANCEADAS NO ANO DE 1994 (Toneladas).

1º) Santa Catarina	3.700.000
2º) São Paulo	2.000.000
3º) Paraná	1.830.000
4º) Minas Gerais	1.100.000
5º) Rio Grande do Sul	1.065.000
6º) Pernambuco	300.000
7º) Rio de Janeiro	260.000
8º) Goiás	185.000
9º) Distrito Federal	110.000
10º) Ceará	47.000

Fonte: Avicultura e Suinocultura Industrial - Anuário 95 - Dez/94.

Uma tendência na suinocultura é a especialização dos criadores. Cada vez mais haverá criadores especializados em produzir leitões. E outros criadores especializados em recria e terminação. Nos últimos anos têm aumentado muito o número de produtores segmentados. Isso favorece o aumento da produtividade, tornando os suinocultores mais competitivos.

4. PROGRAMA DE ESTÁGIO

1. Sistema de produção suínos (SPS):

Acompanhamento das atividades diárias relativas ao manejo dos animais, sanitário e alimentação.

2. Fábrica de Ração:

Orientação sobre o funcionamento da fábrica e dos equipamentos e sua manutenção básica. Dando uma atenção maior para o recebimento de matérias primas e amostragem para análise.

3. Laboratório de nutrição:

Acompanhamento do fluxo no laboratório, cadastramento, preparo de amostras para análise, realização das análises e emissão dos resultados.

4. Formulação:

De posse dos resultados laboratoriais formulação de rações, através do programa UFFF ("User-Friendly Feed Formulation").

5. Retorno à Fábrica de Ração:

Para a mistura das formulações, preparo da ração propriamente dita.

6. Visitas a Propriedades da região (Projeto Ecopatologia).

5. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS (SPS)

Tem como objetivo a produção de suínos que serão utilizados em experimentos e pesquisas em diversas áreas. O plantel é formado por fêmeas F1 (Landrace x Large White) que são inseminadas com sêmen de machos Duroc formando o tri-cross; e por fêmeas Landrace puras que são inseminadas com sêmen de Large White formando o plantel de matrizes F1 para reposição.

5.1. PRÉ-COBRIÇÃO, COBRIÇÃO E GESTAÇÃO

Possui 200 matrizes, mantendo a rotina de manejo que é utilizada na maioria das granjas do estado. Estas matrizes estão divididas, segundo a idade e a ordem de parto.

Este prédio conta com 104 celas de gestação, 18 baias coletivas com capacidade de 6 fêmeas, 18 baias individuais utilizadas por machos usados no diagnóstico de cio e fêmeas em pré-cobrição e pós desmame, uma baia para cobertura e diagnóstico do cio (a qual possui o piso coberto com areia e maravalha, para proporcionar firmeza e não lesionar os cascos do cachaço durante a monta). As fêmeas permanecem neste setor até 10 a 5 dias antes do parto quando são transferidas para a maternidade.

ALIMENTAÇÃO:

À ração é formulada para cada fase de produção de acordo com as suas exigências nutricionais e de acordo com o experimento ou pesquisa em andamento.

O fornecimento de água é realizado através de bebedouros tipo chupeta e os comedouros para o arraçoamento são individuais.

As leitões que serão destinadas à reposição do plantel são separadas do plantel de engorda, indo para baias coletivas no prédio de pré-cobrição, cobrição e gestação, onde recebem ração de reprodutores à vontade, até atingirem a puberdade, mais ou menos aos sete meses, pesando de 115 a 125kg.

As porcas em pré-cobrição recebem três quilos de ração diariamente, até a cobertura, estas fêmeas que saem da maternidade demonstram cio em mais ou menos cinco dias. Este aumento na quantidade fornecida de ração por um período curto antes da cobertura é conhecido como Flushing, isto para se obter um aumento na taxa de ovulação e conseqüentemente, um aumento no número de leitões nascidos (Suinocultura Industrial, Dez/87). Da cobertura até os 90 dias de gestação passam a receber 2kg de ração/dia, e dos 90 dias até a transferência para maternidade

recebem três quilos de ração por dia, para suplementar suas exigências, pois nesta fase é que há um maior desenvolvimento dos fetos.

Os machos em reprodução recebem dois quilos de ração por dia. E os machos de reposição do plantel recebem ração à vontade até atingirem idade reprodutiva.

OBSERVAÇÃO: as rações são formuladas para atender as exigências nutricionais de cada fase de acordo com a tabela 1.

5.2. MATERNIDADE

A maternidade está dividida em 12 salas contendo cada uma, 5 celas de parição, instaladas ao nível do piso.

As salas da maternidade são manejadas segundo o sistema “tudo dentro tudo fora”. Onde os animais são manejados (entrando e saindo da sala todos mais ou menos ao mesmo tempo), de forma a promover a limpeza, desinfecção completa, seguida de vazio sanitário, este manejo é feito somente na maternidade e na creche, pois nos outros setores é impraticável devido ao elevado número de animais e pela falta de espaço. Este sistema visa manter o nível de patógenos abaixo do nível de infecção e produz um tratamento mais eficaz de parasitas (Grunert citado por Sobestiansky, 1985).

As fêmeas são trazidas da gestação para a maternidade de 10 a 5 dias antes da data prevista para o parto. Elas são previamente lavadas com água, sabão e escova no dia da transferência para a maternidade, para evitar a contaminação da sala da maternidade e dos leitões com possíveis patógenos existentes no sistema anterior.

O parto é assistido (dia e noite) por funcionários treinados que auxiliam no parto, realizando toda a higienização do leitão, como limpeza e secagem do leitão com papel toalha com desobstrução das vias respiratórias, ligadura corte e desinfecção do umbigo e corte dos dentes.

Segundo Sobestiansky (1985), o leitão deve ser seco imediatamente após nascer, para evitar perda de calor, e alguns leitões podem morrer sufocados se as membranas fetais não forem removidas imediatamente desobstruindo as vias respiratórias.

O umbigo pode servir como porta de entrada de germes causadores de infecções ou originar hemorragias, podendo ocasionar a morte de leitões. Para diminuir este risco, segundo

Institut Technique du Porc, citado por Sobestiansky (1985) é recomendado o corte do umbigo a 3 - 5 centímetros de sua inserção.

Segundo Sobestiansky os dentes devem ser cortados para evitar lesões nas tetas das porcas e ferimentos nos arredores da boca dos leitões pela disputa de tetas. Os ferimentos podem servir de porta de entrada de infecções.

Os leitões são colocados para mamar assim que nascem para ingerirem o colostro, recebendo passivamente os anticorpos. No seu primeiro dia de vida são moados, tem o terço final da cola cortado e é feito a aplicação de ferro, para prevenir contra anemia ferropriva.

Segundo Sobestiansky (1985) a anemia ferropriva causa o mau desenvolvimento dos animais devido ao mau aproveitamento dos alimentos e apresentam uma maior predisposição à infecções secundárias além de causar a morte.

Em torno de 10 a 12 dias de vida os machos sofrem castração inguinal. Segundo Sobestiansky (1985) pesquisas têm demonstrado que a melhor idade de castração está entre 6 - 20 dias.

ALIMENTAÇÃO:

A água é fornecida em bebedouros tipo taça, e a ração em comedouros de metal que fazem parte da cela parideira.

Nos dias que antecedem ao parto as fêmeas continuam recebendo diariamente três quilos de ração de gestação. No dia do parto não é fornecida ração, mas a fêmea tem livre acesso à água.

Nos três primeiros dias após o parto as fêmeas recebem três quilos de ração de lactação. A partir do quarto dia as fêmeas recebem ração à vontade e três dias antes e três dias depois do parto, recebem diariamente 10 gramas de sulfato de magnésio (sal amargo), misturado na ração.

Segundo Thompson citado por Sobestiansky (1985), recomenda-se fornecer às porcas na maternidade uma dieta laxativa, e diminuir a quantidade diária de ração para prevenir a ocorrência de congestão do aparelho mamário.

No entanto, segundo estudos feitos por English citado por Sobestiansky (1985), a redução da quantidade de ração antes, durante e após o parto pode levar à agitação e aumentar a atividade física das porcas, tendo como resultado um maior número de leitões recém-nascidos feridos ou esmagados. Para evitar isto, recomenda-se continuar fornecendo ração normalmente às

porcas e adicionar diariamente, como laxante, sulfato de magnésio (sal amargo) à ração durante 2 a 3 dias antes, até quatro dias após o parto.

Durante a lactação os leitões mamam aproximadamente 20 vezes por dia. Com intervalo entre as mamadas bastante regular, sendo de uma hora no início da lactação e de uma hora e meia no final da lactação.

Nas rações de lactação geralmente costuma-se substituir até 20% do milho por farelo de trigo para prevenir a constipação das porcas.

O período médio de lactação é de 28 dias, com uma média de peso dos leitões de oito quilos ao desmame e a partir de 10 a 15 dias de vida os leitões passam a receber ração pré-inicial, sendo esta servida diariamente em pequenas quantidades em comedouros apropriados.

A partir de 10 dias antes do desmame até 14 dias após o desmame os leitões passam a receber a ração inicial.

Embora nem sempre disponível, o soro de leite desnatado e seco e a farinha de peixe devem participar das fórmulas de rações para leitões em função do excelente valor nutricional. A adição de um antibiótico, ou combinação de antibióticos ou outro antimicrobiano às rações, poderá ser considerada. A escolha do produto e nível a ser utilizado dependerá do nível de doenças na propriedade (Barbosa, 1991).

Os objetivos de fornecer a primeira ração é suprir as necessidades nutritivas da leitegada, pois a eficiência alimentar do leite da porca diminui com o aumento da idade do leitão; favorecer o crescimento dos leitões mais fracos em leitegadas grandes e acostumar os leitões a comerem um alimento seco antes da desmama. Quanto mais cedo o leitão for capaz de digerir uma ração, menor será o stress da desmama (Webster, citado por Sobestiansky, 1985).

Segundo Schulze citado por Sobestiansky (1985), quanto mais cedo for fornecida a primeira ração aos leitões, maior será o peso ao desmame e melhor será a performance dos animais terminados.

Com o desmame os leitões são transferidos para a creche e as fêmeas retornam ao setor de pré-cobrição.

OBSERVAÇÃO: As rações são formuladas para atender as exigências nutricionais destas fases de acordo com a tabela 1.

5.3. CRECHE

O prédio destinado à creche é dividido em 7 salas com 10 baias por sala, também manejado no sistema “tudo dentro tudo fora” (all in all out). Quatro das sete salas possuem baias no piso forradas com maravalha, demais salas são baias (gaiolas) de ferro suspensas do chão.

Foi possível observar que existe uma disparidade entre o número de celas parideiras e o número de baias na creche, levando a uma superlotação da creche.

Outro problema observado na creche é a falta de ventilação o prédio não dispõe de janelões e sim uma janela pequena por sala.

Os animais permanecem na creche até 65 - 70 dias de idade, quando então são passados para o prédio de recria ou crescimento e terminação.

ALIMENTAÇÃO:

A água é fornecida em bebedouros tipo chupeta, e a ração em comedouros semi-automáticos.

A alimentação é fornecida à vontade repostas três vezes ao dia dividida em inicial 1 (SIA - Suínos Inicial com Antibiótico) é fornecida nos primeiros 14 dias, e inicial 2 (SI - Suínos Inicial) seguindo as exigências nutricionais dos leitões.

A ração tipo SIA é igual a ração pré-inicial que os leitões recebem na maternidade, só que com antibiótico. Isto é feito para que os leitões sofram um estresse menor no momento que forem transferidos para a creche.

Os alimentos que constituem estas rações vão variar de acordo com o experimento em andamento. Se não houver experimentos em andamento a formulação é baseada em milho e farelo de soja e premix mineral e vitamínico.

OBSERVAÇÃO: As rações são formuladas para atender as exigências desta fase de acordo com a tabela 1.

5.4. CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Existem dois prédios dispostos paralelamente e interligados. Cada prédio é dividido em quatro salas, com 20 baias por sala.

Os leitões provenientes da creche são alojados nas baias com capacidade para 80 animais. Os animais aí permanecem até a idade de abate que varia de 150 a 160 dias. Os animais são vendidos para abate através de concorrência pública.

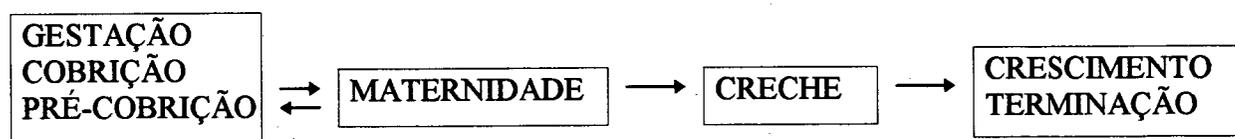
ALIMENTAÇÃO:

O fornecimento de água é em bebedouros tipo chupeta, e os comedouros são do tipo Embrapa semi-automáticos.

A água e alimentação são fornecidas à vontade, sendo a ração dividida em ração para crescimento - SC (70 a 120 dias); ração para terminação - ST (120 a 150/160 dias) e SABATE. A ração SABATE é uma ração que não contém premix mineral, vitamínico e antibiótico, é utilizada quando os suínos já alcançaram o peso de abate e estão somente aguardando o carregamento.

Na granja S.P.S., no período de estágio, foi acompanhado parte do experimento de redução de perdas de leitões na fase de creche - Combinação de altos níveis de zinco com altos níveis de cálcio pode melhorar o desempenho de leitões desmamados.

Figura 1. FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS



6. NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

A alimentação é fator primordial no custo da produção de suínos. Estudos realizados neste sentido demonstraram que a ração representa 79% do custo total de produção, enquanto 7% das despesas corresponde a mão-de-obra e 14% atendem aos gastos das depreciações e medicamentos. (Viana, 1976).

Desde o início do século já se sabia que os suínos podiam ser criados, em certo grau de confinamento, utilizando-se uma alimentação à base de forragens verdes, grãos e seus subprodutos, frutas, hortaliças, tancagens, além de cinzas e sal comum. Estes alimentos propiciavam os nutrientes em quantidades variadas e desbalanceadas, mas que garantiam as funções fisiológicas de manutenção e produção com alguma eficiência.

A medida que os sistemas de produção foram evoluindo, houve a necessidade de maior produção de alimentos destinados à suinocultura. Ao mesmo tempo, que problemas nutricionais iam sendo observados e a ciência da nutrição avançava com o objetivo de identificar os fatores nutritivos e melhores formas de alimentação dos animais para que estes melhorassem os índices zootécnicos.

A nutrição de suínos apresentou um avanço significativo nas últimas décadas, devido a investimentos realizados em pesquisas que geraram conhecimentos que promoveram aumentos significativos na eficiência de produção de suínos.

Com a determinação das exigências de nutrientes dos animais e a identificação da composição e potencialidades de utilização de alimentos não convencionais em dietas de suínos, os cientistas passaram a buscar conhecimentos que permitam um melhor aproveitamento dos alimentos ingeridos. Outros exemplos de linhas recentes de pesquisa da área da nutrição são, efeitos nutricionais sobre a reprodução dos animais, a determinação da disponibilidade dos nutrientes nos diversos alimentos e a modificação da partição desses nutrientes em nível metabólico com o intuito de melhorar a conversão alimentar e a qualidade das carcaças (Gomes, 1992).

A seguir serão apresentadas tabelas com as exigências nutricionais de cada fase dos animais e a composição de alguns ingredientes utilizados na alimentação de suínos.

Tabela 1 - NUTRIENTES RECOMENDADOS POR KG DE RAÇÃO¹ NAS DIVERSAS FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO.

Nutrientes	Unidade	Gestação e Cachaços	Lactação	Peso dos leitões (kg)			
				5-10	10-20	20-50	50-100
Energia Digestível	kcal	3340	3340	3391	3400	3400	3400
Proteína Bruta	%	12	12	20	18	15	13
Lisina	%	0.43	0.60	1.15	0.95	0.75	0.60
Metionina + Cistina	%	0.23	0.36	0.58	0.48	0.41	0.34
Triptofano	%	0.09	0.12	0.17	0.14	0.12	0.10
Cálcio	%	0.75	0.75	0.80	0.70	0.60	0.50
Fósforo	%	0.60	0.60	0.65	0.60	0.50	0.40
Fósf. Disponível	%	0.35	0.35	0.40	0.32	0.23	0.15
Sal Comum	%	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40
Fibra, máximo	%	6.50	5.00	5.00	5.50	5.50	5.50
Vitamina A	UI	4000	2000	2200	1750	1300	1300
Vitamina D	UI	200	200	220	200	150	150
Vitamina E	UI	22	22	16	11	11	11
Vitamina K	mg	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Biotina	mg	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
Colina	mg	1250	1000	500	400	300	300
Ácido Fólico	mg	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Niacina	mg	10.00	10.00	15.00	12.50	10.00	7.00
Ácido Pantotênico	mg	12.00	12.00	10.00	9.00	8.00	7.00
Riboflavina	mg	3.75	3.75	3.50	3.00	2.50	2.00
Tiamina	mg	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vitamina B6	mg	1.00	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00
Vitamina B12	mcg	15.00	15.00	17.50	15.00	10.00	5.00
Cobre	ppm	5.00	5.00	6.00	5.00	4.00	3.00
Ferro	ppm	80.00	80.00	100.00	80.00	60.00	40.00
Iodo	ppm	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Manganês	ppm	10.00	10.00	4.00	3.00	2.00	2.00
Selênio	ppm	0.15	0.15	0.30	0.25	0.15	0.10
Zinco	ppm	50.00	50.00	100.00	80.00	60.00	50.00

1 Fonte: National Research Council (1988). EMBRAPA-CNPSA - Circular Técnica, 12.

Tabela 2 - QUANTIDADE DE NUTRIENTES REQUERIDOS POR DIA NAS DIVERSAS FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO.

Nutrientes	Gestação ¹ e Cachaços	Lactação ²	Peso dos leitões ² (kg)			
			5-10	10-20	20-50	50-100
Energia Digestível (kcal/dia)	6300	17700	1560	3230	6460	10570
Proteína Bruta (g/dia)	228	689	92	171	285	404
Lisina (g/dia)	8.2	31.8	5.3	9.0	14.3	18.7
Metionina + Cistina (g/dia)	4.4	19.1	2.7	4.6	7.8	10.6
Triptofano (g/dia)	1.7	6.4	0.8	1.3	2.3	3.1
Cálcio (g/dia)	14.2	39.8	3.7	6.6	11.4	15.6
Fósforo total (g/dia)	11.4	31.8	3.0	5.7	9.5	12.4
Fósf. Disponível (g/dia)	6.6	18.6	1.8	3.0	4.4	4.7
Sódio (g/dia)	2.8	10.6	0.5	1.0	1.9	3.1
Cloro (g/dia)	2.3	8.5	0.4	0.8	1.5	2.5
Cobre (mg/dia)	9.5	26.5	2.76	4.75	7.60	9.33
Iodo (mg/dia)	0.3	0.7	0.06	0.13	0.27	0.44
Ferro (mg/dia)	152	424	46	76	114	124
Manganês (mg/dia)	19	53	1.84	2.85	3.80	6.22
Selênio (mg/dia)	0.3	0.8	0.14	0.24	0.28	0.31
Zinco (mg/dia)	95	265	46	76	114	155
Vit. A (UI/dia)	7600	10600	1012	1662	2470	4043
Vit. D (UI/dia)	380	1060	101	190	285	466
Vit. E (UI/dia)	42	117	7	10	21	34
Vit. K (mg/dia)	1	2.6	0.02	0.05	0.10	0.16
Biotina (mg/dia)	0.4	1.1	0.02	0.05	0.10	0.16
Colina (mg/dia)	2400	5300	230	380	570	930
Ácido Fólico (mg/dia)	0.6	1.6	0.14	0.28	0.57	0.93
Niacina (mg/dia)	19	53	6.90	11.88	19.00	21.77
Ácido Pantotênico (mg/dia)	22.8	63.6	4.60	8.55	15.20	21.77
Riboflavina (mg/dia)	7.1	19.9	1.61	2.85	4.75	6.22
Tiamina (mg/dia)	1.9	5.3	0.46	0.95	1.90	3.11
Vit. B6 (mg/dia)	1.9	5.3	0.69	1.42	1.90	3.11
Vit. B12 (mcg/dia)	28.5	79.5	8.05	14.25	19.00	15.55

Fonte: National Research Council (1988). EMBRAPA-CNPSA - Circular Técnica, 12.

1- Alimentação controlada

2 - Alimentação à vontade

Tabela 3 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALORES ENERGÉTICOS DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NAS FÓRMULAS DE RAÇÃO.

Ingredientes	MS %	FB %	ED kcal/kg	PB %	LIS %	P %	P. Disp. %	Ca %
Aveia	88.7	9.9	3005	10.3	0.40	0.31	0.10	0.06
Calcário Calcítico	-	-	-	-	-	-	-	32.00
Caldo de Cana	19.5	-	760	-	-	-	-	-
Cevada	87.4	6.4	3056	11.5	0.47	0.39	0.13	0.06
Concentrado Comercial	87.5	3.6	2587	36.0	2.10	1.70	1.20	4.00
Esp. Milho Integral	88.4	6.9	2871	8.1	0.23	0.23	0.08	0.04
Farelo de Arroz								
Desengordurado	88.7	9.8	2506	16.7	0.64	2.12	0.45	0.47
Farelo de Arroz Integ.	89.1	9.4	3671	15.6	0.52	1.50	0.49	0.10
Farelo de Soja	88.2	5.5	3448	45.0	2.75	0.62	0.21	0.24
Farelo de Trigo	87.7	8.1	2623	15.0	0.42	1.03	0.36	0.10
Feno de Alfafa	86.7	26.4	1993	16.5	0.93	0.22	0.11	1.06
Farinha de Peixe	92.9	1.5	3631	54.0	3.98	2.97	2.97	6.33
Fosfato Bicálcico	-	-	-	-	-	18.50	18.50	25.00
Fosfato Monoamônio	-	-	-	-	-	23.00	22.00	0.50
Mandioca Fresca	35.0	1.0	1278	1.7	0.10	0.10	0.02	0.10
Milho	87.4	2.4	3460	8.5	0.24	0.26	0.09	0.02
Núcleo Comercial	-	-	-	-	-	9.00	9.00	22.50
Óleo Bruto de Soja	99.6	-	7439	-	-	-	-	-
Soja Tostada	91.0	7.1	3962	39.0	1.89	0.46	0.16	0.23
Sorgo	86.6	2.9	3456	9.0	0.20	0.28	0.10	0.03
Soro de Leite Desidrat.	88.0	1.2	3292	11.3	0.87	0.54	0.19	0.49
Trigo Mourisco	87.0	9.6	2700	10.8	0.48	0.28	0.09	0.12
Triguilho	88.0	4.3	3187	14.5	0.36	0.40	0.14	0.08
Triticale	87.3	2.5	3308	10.5	0.38	0.36	0.13	0.03

Fonte: EMBRAPA-CNPSA - Circular Técnica, 12.

As exigências nutricionais dos suínos estão na dependência de vários fatores, como raça, linhagem, sexo, heterose, fase de desenvolvimento do animal, consumo de ração, nível energético da dieta, disponibilidade de nutrientes, temperatura e umidade relativa do ambiente, estado sanitário do animal, além de outros.

No Brasil, o milho e o farelo de soja constituem-se nos ingredientes básicos que geralmente são utilizados para a formulação de rações para suínos. No entanto, segundo Barbosa (1987), o Brasil produz diferentes tipos de alimentos e subprodutos que podem ser utilizados na alimentação de suínos. Só que geralmente não são utilizados de forma racional por não se ter análise proximal, estudos de digestibilidade e desempenho, disponibilidade de nutrientes e outros. Outros fatores que também influenciam sua utilização são palatabilidade, facilidade de aquisição, disponibilidade no mercado e preço.

No Brasil, comumente utilizam-se dados da composição química dos alimentos de tabelas estrangeiras como as do National Research Council (NRC) e Feedstuffs no cálculo de rações balanceadas para suínos, através de métodos convencionais (equações simultâneas, Quadrado de Pearson ou tentativas), bem como através de programação linear. Em trabalhos conduzidos no Brasil, diversos autores constataram diferenças nas análises proximais e nos valores energéticos dos alimentos utilizados em rações, quando comparados com aqueles estabelecidos em tabelas estrangeiras.

Na formulação de uma ração, um alimento rico em energia (milho, sorgo, etc) deve ser combinado com um suplemento protéico (farelo de soja, farinha de carne, etc) de forma que se obtenha uma ração com o nível desejado de proteína, é importante salientar que é possível elaborar rações com qualquer alimento, desde que as exigências em nutrientes dos animais sejam atendidas.

Quando se calcula uma ração deve-se prever a adição de uma fonte de cálcio e de fósforo, sal e premix mineral e vitamínico. Se um nutriente estiver abaixo dos níveis mínimos exigidos, o animal terá as suas funções produtivas prejudicadas.

Os limites de inclusão dos alimentos nas rações devem ser respeitados, evitando-se por exemplo, o uso de altos teores de fibra em rações para leitões jovens.

Proteínas tem diferenças consideráveis em relação ao seu valor nutricional para suínos, algumas como as proteínas do leite tem alto valor nutricional e outras como da farinha de gergelim tem baixo valor nutricional. Isto depende especialmente da "qualidade" da proteína, ou seja, da composição de seus aminoácidos e principalmente as que contém aminoácidos essenciais (Miller, 1991).

Tabela 4 - Classificação Nutricional dos Aminoácidos para Suínos.

ESSENCIAS	NÃO ESSENCIAIS
Arginina	Alanina
Histidina	Asparagina
Isoleucina	Ácido Aspartico
Leucina	Cistina
Lisina	Ácido Glutâmico
Metionina	Glutamina
Fenilalanina	Glicina
Treonina	Prolina
Triptofano	Serina
Valina	Tyrosina

Fonte: Miller, E.R. (1991).

Tabela 5 - Aminoácidos Limitantes para Suínos.

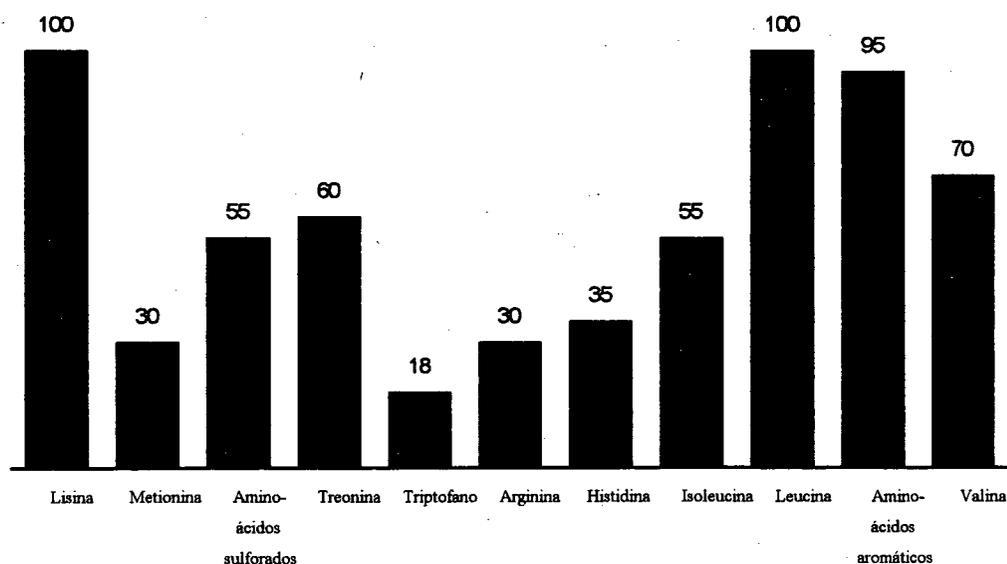
INGREDIENTE	AMINOÁCIDO LIMITANTE		
	PRIMEIRO	SEGUNDO	TERCEIRO
Cevada	Lisina	Treonina	Histidina
Milho	Lisina	Triptofano	Treonina
Aveia	Lisina		
Sorgo	Lisina	Treonina	Triptofano
Triticale	Lisina	Treonina	
Trigo	Lisina	Treonina	
Farelo de Soja	Metionina		

Fonte: Lewis, 1985.

Os suínos devem encontrar na sua alimentação os aminoácidos indispensáveis: lisina, treonina, metionina, e o triptofano. Na falta de um desses aminoácidos essenciais o desempenho diminui, por outro lado qualquer excesso é desperdício.

Para que se tenha um crescimento rápido e econômico, os aminoácidos devem estar presentes na ração, na proporção da Proteína Ideal. Proteína ideal é aquela que contém um equilíbrio perfeito de aminoácidos essenciais e não essenciais. A título de exemplo, a gráfico 3 mostra o equilíbrio em aminoácidos dos alimentos para suínos tomando como índice 100 para lisina, primeiro aminoácido limitante.

Gráfico 3 - Composição em Aminoácidos da Proteína Ideal para os Suínos.



Fonte: Tables AEC.

Além de se considerar a presença dos aminoácidos nas rações deve-se quantificar sua digestibilidade, ou seja, a proporção de aminoácidos ingeridos que são absorvidos pelo trato gastrointestinal e sua disponibilidade que é a proporção de aminoácidos ingeridos que são absorvidos pelo trato-intestinal e utilizados pelo animal para a síntese de proteína (Vieira, 1989).

Segundo Vieira (1989), a utilização destes coeficientes, disponibilidade ou digestibilidade capacita a formulação de rações que irão satisfazer precisamente as exigências dos animais. Essa consideração pode não ser significativa para rações a base de milho e farelo de soja, mas quando forem utilizadas fontes protéicas não tradicionais (aminoácidos sintéticos) estes dados de disponibilidade e digestibilidade são importantes.

Atualmente várias empresas fabricam aminoácidos sintéticos que podem ser adicionados a ração permitindo dar aos suínos a Proteína Ideal que necessitam.

Finalmente, é importante salientar que, para uma criação de suínos, é fundamental a disponibilidade de H₂O abundante e de boa qualidade, pois a água pode conter organismos patogênicos e substâncias tóxicas aos animais.

A água apresenta o mesmo grau de importância que qualquer outro nutriente.

A água constitui 65 a 70% dos tecidos formados durante o crescimento, e seu papel é decisivo na digestão e assimilação dos alimentos, na regulação da temperatura corporal e na eliminação de substâncias tóxicas no organismo (Hernandez citado por Sobestiansky, 1985).

Como alimento para os suínos, a água é extremamente importante e é exigida em quantidades diárias maiores que os demais nutrientes juntos. No entanto raramente se pensa nela como um alimento (Pacheco citado por Sobestiansky, 1985).

É comum os criadores se preocuparem com a qualidade da ração que fornecem aos seus animais e dão pouca ou nenhuma atenção a qualidade e quantidade de água fornecida aos animais.

A água participa em 75 a 78% do tecido muscular e uma vez que os músculos tem sua maior taxa de crescimento nas primeiras fases do desenvolvimento, são os animais jovens que apresentam uma maior necessidade relativa de água (Davidson citado por Sobestiansky, 1985).

Durante o período de lactação, a necessidade de água do leitão não é satisfeita pelo leite da porca (Aumaitre citado por Sobestiansky, 1985). Em função disto e sendo a água um alimento extremamente importante, deve ser fornecida aos leitões água limpa de boa qualidade a

partir do décimo dia de vida ou, o mais tardar, quando for oferecida a 1ª ração aos leitões (Hultman citado por Sobestiansky, 1985).

A água fornecida deve ser potável, limpa e fornecida à vontade. Em criações onde não existem bebedouros automáticos, a água deve ser trocada com frequência (Zert citado por Sobestiansky, 1985).

Tabela 6 - Faixas de Consumo Individual diário de Água (litros/dia por categoria de suínos).

CATEGORIA	CONSUMO DE ÁGUA (l/animal/dia)
Leitão lactente	0,2 a 0,4
Leitão recém desmamado	1 a 8
Suíno em terminação	4 a 12
Cachaço	8 a 12
Porca recém desmamada	12 a 17
Porca gestante	15 a 20
Porca em lactação	20 a 35

Fonte: Institut du Porc (s/d) citado por Lima (1990).

7. FÁBRICA DE RAÇÃO

O CNPSA, possui entre os seus prédios uma Fábrica de ração totalmente automatizada com a maioria de seus equipamentos controlados por painéis de controle que mostram o seu funcionamento através de desenhos e setas indicativas. A fábrica tem capacidade de produzir cinco toneladas de ração farelada/hora e três toneladas de ração peletizada/hora, estas rações são misturadas de acordo com as 30 diferentes fórmulas utilizadas nos sistemas de produção (22 fórmulas para aves e 9 para suínos que podem ter mais variações dependendo do experimento) além de atender também o biotério, a área de infecção experimental (isolamento) e produção de premixes mineral e vitamínico utilizados nas rações.

A fábrica possui silos para estocagem a granel de farelo de soja e milho, dois moinhos, dois misturadores de ração horizontais (anexo 15), um vertical (anexo 16), e mais dois misturadores de premix em "Y" (anexo 17), e balanças com várias capacidades.

A fábrica segue inúmeras etapas que envolvem o processo de aquisição, controle de qualidade e preparo de rações que são muito importantes para o sucesso da produção de suínos e aves.

Além disso, todos os alimentos são analisados antes de serem utilizados nas rações. Todas essas etapas estão descritas em um manual para a normatização das atividades.

7.1. AQUISIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

É feita através de concorrência pública. No momento da compra (pedido), é especificado:

- Nome comercial do produto, princípio ativo e eventual substituto do mesmo princípio ativo.
- Detalhes técnicos do produto, como, ingredientes, concentração, etc.
- O produto deverá apresentar data de fabricação e validade.
- Determinar o tempo de entrega do produto.

7.2. RECEBIMENTO DOS INGREDIENTES

- Verificar a data de fabricação e validade dos produtos, bem como se as embalagens foram violadas ou danificadas, caso se constate algum destes problemas, os produtos não serão aceitos, e deve-se comunicar o setor de compras.
- Todos os produtos utilizados no preparo de rações e premixes serão estocados na própria fábrica.
- Todo material que entrar na fábrica, com exceção das vitaminas, sal e caulim, deve ser amostrados e enviados rapidamente para o laboratório de nutrição, para que se façam as análises do controle de qualidade.
- Nenhum ingrediente é utilizado sem a realização prévia das análises de controle de qualidade e do cálculo das fórmulas de rações preparadas pelo pesquisador responsável.
- Verificar a umidade dos grãos utilizando aparelho próprio, e caso ultrapassar 13% proceder a secagem.

7.3. COLETA DE AMOSTRA PARA ANÁLISE NO LABORATÓRIO

À GRANEL:

Após o descarregamento do caminhão, faz-se a transilagem (passar de um silo para outro), para homogenizar bem a partida. Durante a transferência final coletar seis amostras simples igualmente distribuídas no tempo, totalizando de 20 a 30 quilos de amostra composta que será homogeneizada em saco plástico. Retirando-se então aproximadamente 500g que constituirá a amostra final, esta será colocada em saco plástico devidamente amarrado e rotulado com informações da amostra, e remetido para análise.

EM SACOS:

Usando um calador, amostrar individualmente cada saco ao acaso, a medida que os sacos forem sendo descarregados e empilhados, formando uma amostra composta, esta será então homogeneizada, sendo então retirada uma amostra final de 500g.

NÚMERO DE SACOS A SEREM AMOSTRADOS EM FUNÇÃO DO TOTAL DE SACOS DA PARTIDA:

TOTAL DE SACOS	Nº DE SACOS POR AMOSTRA
ABAIXO DE 10	TODOS
11 À 20	10
20 À 40	16
40 À 80	20
ACIMA DE 80	20% DO TOTAL

A amostra final (500g) será colocada em um saco plástico, amarrado e rotulado com informações da amostra e remetido para análise.

Fosfatos, calcário calcítico, farinha de ostra, etc, amostrar todos os sacos, conforme o procedimento anterior.

As rações preparadas também são analisadas para se ter um bom controle de qualidade. As amostras são retiradas na hora do carregamento, são 6 amostras simples igualmente distribuídas no tempo. Retirando aproximadamente 500g, esta será colocada em saco plástico, e devidamente amarrada e rotulada e remetido para análise.

Segundo Silva, D. J. (1981) é essencial todo cuidado na coleta de amostras, sem o que se obtêm resultados viciados. Os erros cometidos durante a amostragem não poderão ser retificados ou compensados, por mais cuidadosas que venham a ser as futuras análises.

CONTROLE DE ESTOQUE DA FÁBRICA:

As diferentes partidas de um ou mais ingredientes são estocadas separadamente, e identificados no local.

São feitos controle de entrada e saída de produtos, com relatório semanal, da quantidade em estoque para que o pesquisador responsável possa melhor formular as rações.

Restos de estoques devem ser usados somente com orientação/formulação do pesquisador responsável. Os ingredientes somente serão usados após análises químicas e execução de fórmulas apropriadas.

7.4. ARMAZENAMENTO

- SALA DE PREMIXES:

Nesta sala são armazenados todos os microminerais, todas as vitaminas e aditivos (antioxidantes, antibióticos e vermífugos).

O ambiente desta sala, deverá ser seco, fresco e escuro. Liga-se o ar condicionado, sempre que a temperatura passar de 20° C. Para esse controle há um termômetro instalado dentro da sala. A janela é coberta por uma cortina do tipo Black-out de cor branca, para refletir os raios solares. Esta sala deve apresentar estas características para que vitaminas e outros ingredientes não sejam desnaturados perdendo assim sua função.

As vitaminas devem ser acondicionadas em sacos plásticos escuros, amarrados sem ar e protegidos da luz através do uso de tambores com tampa, cada vitamina tem sua própria espátula de coleta, para evitar contaminação.

PREMIX MINERAL E VITAMÍNICO:

São preparadas a cada 2 semanas (na quinta feira) a quantidade necessária para os próximos 15 dias.

Os ingredientes dos premixes são pesados e misturados por 15 minutos em misturadores em “Y”.

Após o tempo de mistura são armazenados em tambores plásticos com tampa (menor movimentação do premix) para serem posteriormente pesados e adicionados as rações (no misturador horizontal).

- SACARIA:

O restante dos ingredientes armazenados em sacos (farinha de ossos, calcário calcítico, farinha de carne e derivados de leite) sendo colocados sobre estrados de madeira.

Os antioxidantes deverão ser misturados a farinha de peixe, carne, carne e ossos, farelo de arroz integral e outros com alto teor de gordura e estes reensacados.

Não se deve encostar os lotes nas paredes, permitindo assim a circulação de ar e pessoas, além de facilitar a conservação e limpeza.

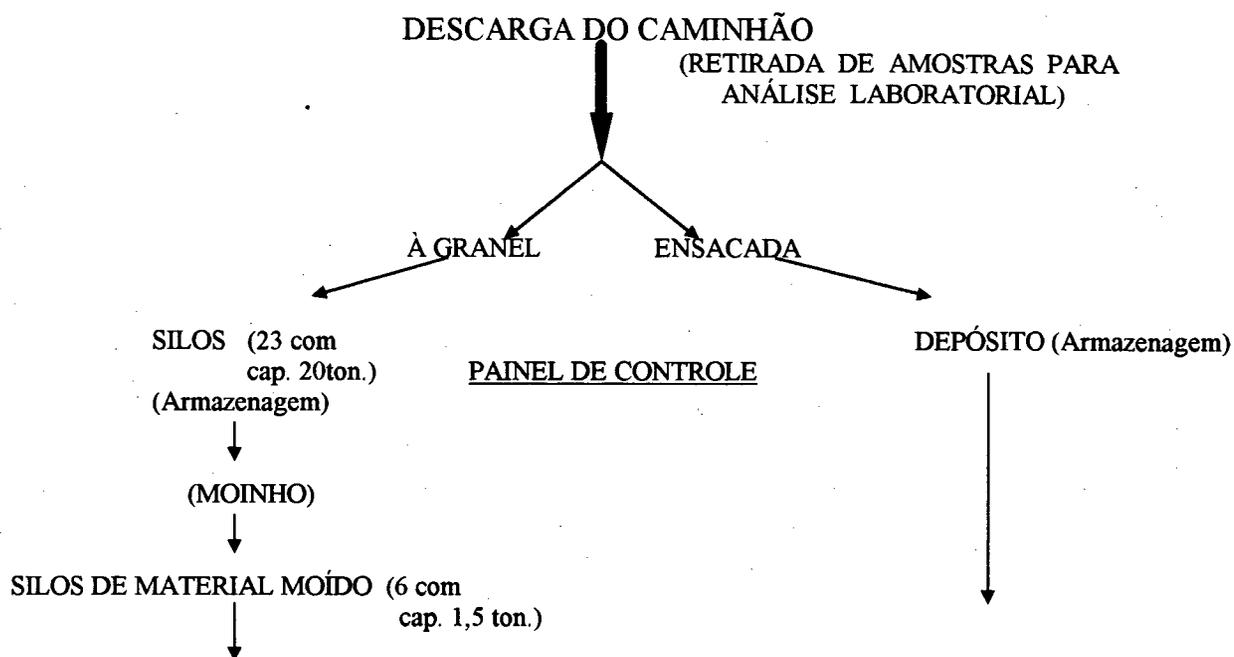
- GRÃOS:

Verificar periodicamente (uma vez por semana, pelo menos) a temperatura da massa interna armazenada. Verificar a presença/ataque de insetos e quando eles aparecerem, proceder a sua eliminação, muita atenção deve ser dada ao possível desenvolvimento de fungos.

Toda vez que uma nova partida chegar à fábrica, esta não deve ser misturada com a partida presente, manter todas as áreas do armazém limpas, livres de goteiras e umidade no piso.

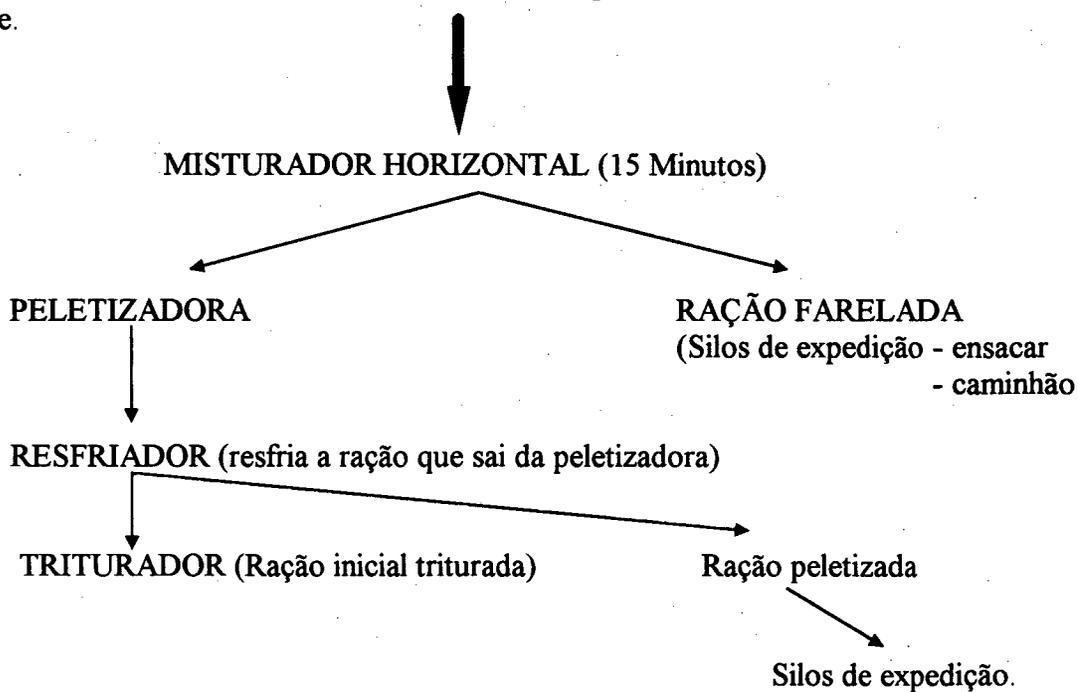
A fábrica deverá ser mantida sempre limpa, balanças e misturadores deverão ser limpos após cada uso, uma vez por semana (sexta-feira à tarde) a fábrica interrompe o funcionamento para limpeza geral.

8.5. FLUXOGRAMA DE FUNCIONAMENTO DA FÁBRICA DE RAÇÃO:



PESAGEM: Os nutrientes que entram em maior quantidade (Milho, Farelo Soja, Óleo) são pesados através do painel de controle. Balança com capacidade de 500 kg - para milho e soja e balança dosadora para óleo.

Os demais ingredientes da ração são pesados manualmente e adicionados posteriormente.



8. LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO

O laboratório de Nutrição se localiza junto ao prédio da administração. No laboratório são realizadas análises dos ingredientes para a formulação das rações e também das rações preparadas para se ter um bom controle de qualidade.

O laboratório de nutrição tem as seguintes responsabilidades quanto ao controle de qualidade.

- ⇒ Analisar as amostras e apresentar os resultados ao responsável da Fábrica em 48 horas, no máximo
- ⇒ Manter um banco de dados das análises, com informações da composição dos ingredientes em estoque
- ⇒ Fazer o controle de qualidade de água da caldeira da Fábrica de Ração.

As análises realizadas no laboratório são as seguintes:

- Matéria Seca
- Proteína Bruta
- Fibra Bruta
- Extrato Etéreo
- Energia Bruta dos alimentos
- Análise de minerais (Ca, Mg, P, K e microminerais)
- Aminoácidos

A análise dos alimentos é um dos principais pontos a ser observado no setor de nutrição animal. O principal objetivo da análise é o de se conhecer a composição química além de verificar a pureza dos alimentos através do método de Weende que divide os alimentos em seis frações:

- Água
- Extrato Etéreo
- Fibra Bruta
- Extrato Não-Nitrogenado
- Proteína Bruta
- Cinzas

8.1. FLUXOGRAMA DO LABORATÓRIO:

As amostras para análises no laboratório são inicialmente cadastradas (PROTOCOLO) onde constam o nº de amostras e as análises solicitadas (conforme Anexo nº 1).



Preparação das amostras a serem analisadas. Antes de qualquer análise as amostras mais grosseiras devem ser moídas.

As amostras onde a unidade possa dificultar o processo de moagem estas devem ser submetidas a uma pré-secagem a 60° C.



Após a moagem as amostras são mantidas na sala de pesagem devidamente etiquetadas em ordem de protocolo e análises. Onde cada laboratorista pesa a quantidade de amostra necessária para cada análise.



ANÁLISES



EMISSÃO DE RESULTADOS. (Anexo 2).

8.2. ANÁLISES REALIZADAS

Cada análise tem um laboratorista responsável e são conduzidas independentemente umas das outras.

8.2.1. DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA-SECA

A determinação da Matéria-Seca (MS) é ponto de partida da análise dos alimentos. É de grande importância, uma vez que a preservação do alimento pode depender do teor de umidade presente no material e além disso, quando se compara o valor nutritivo de dois ou mais alimentos, temos que levar em consideração os respectivos teores de matéria seca. Por outro lado, se desejarmos comparar o resultado de análises realizadas em diferentes épocas, locais ou regiões, sempre fazemos essa comparação em base da matéria seca (Silva, 1981).

A determinação da umidade pode ser feita por dois processos: pelo indireto e pelo direto. No processo indireto, o que se determina é a matéria seca, admitindo-se que a perda de peso corresponde ao peso da água perdida. Na realidade, outras substâncias voláteis, além da água, são consideradas como água sendo esta a desvantagem deste método (Silva, 1981). Este é o método utilizado no laboratório de nutrição do CNPSA.

O processo direto de cálculo da umidade, consiste na destilação da amostra com tolueno, em aparelho especial, que consta de um balão, onde se coloca a amostra com o tolueno, um condensador e o tubo receptor, o qual possui uma escala graduada, para medição do volume d'água desprendida da amostra (Silva, 1981).

8.2.2. DETERMINAÇÃO DE EXTRATO ETÉREO (GORDURA)

Esta análise e a análise de Fibra Bruta são realizadas com a mesma amostra, é feita primeiramente a análise de gordura e posteriormente com a mesma amostra se faz a análise de fibra bruta.

Segundo Silva (1981), a determinação de gordura pode ser feita por dois métodos, apresentados a seguir.

1. **Método a quente:** É chamado assim porque a extração de gordura é feita com a temperatura mais elevada, utilizando éter de petróleo, cujo ponto de ebulição está entre 40 - 60° C. A extração é feita em 4 - 6 horas no extrator tipo Gold fich.
2. **Método a frio:** É feito no extrator "Soxhlet" e usa-se o éter sulfúrico como solvente, cujo ponto de ebulição é de aproximadamente 35° C. A extração é feita em 24 horas, aproximadamente.

O método utilizado no laboratório de nutrição do CNPSA é o método a quente, por ser mais rápido.

O éter usado no processo é aquecido até tornar-se volátil e, ao condensar-se, circula sobre a amostra em análise, arrastando toda a fração gordurosa e demais substâncias solúveis em éter. Este é recuperado em outro recipiente, enquanto a gordura extraída é calculada por diferença de pesagens.

Procedimento de análise é apresentado no Anexo 3

8.2.3. DETERMINAÇÃO DE FIBRA BRUTA

Após a análise de gordura toma-se a mesma amostra onde foi retirada a gordura e faz-se a análise para fibra bruta.

A amostra seca e desengordurada é submetida à digestão ácida (H_2SO_4 - 1,25%) e básica (NaOH - 1,25%), durante 30 minutos em cada digestão. O resíduo destas digestões é filtrado em um gooch de porcelana previamente forrado com amianto. Calcula-se a fibra bruta por diferença de peso na mufla (Silva, 1981).

O aparelho digestor utilizado é constituído de aquecedores com temperatura controlada, individualmente, adaptados a condensadores resfriadores a água, de modo a manter o volume constante da solução ácida e básica, durante a digestão (Silva, 1981).

Procedimento de análise é apresentado no Anexo 4.

8.2.4. DETERMINAÇÃO DE ENERGIA BRUTA

A energia bruta refere-se à quantidade de calor liberado (kcal/kg ou kcal/g) de determinada amostra, quando esta é completamente oxidada (queimada) em ambiente rico em oxigênio (25 a 30 atmosferas de oxigênio) (Silva, 1981).

O aparelho usado na determinação da energia bruta dos alimentos é a bomba calorimétrica. A bomba consiste, basicamente, em um cilindro metálico e hermeticamente fechado, onde a amostra é colocada em recipiente próprio com 25 atmosferas de oxigênio. A combustão é feita através de um circuito elétrico que determina a queima de um fusível, que se encontra em contato com a amostra, liberando uma faísca elétrica para início da combustão. A bomba calorimétrica é mergulhada num recipiente com 2.000 gramas de água destilada (que deve ser resposta a cada queima), em condições adiabásticas, a combustão provoca a elevação da temperatura da água em que a bomba está imersa. Automaticamente o aparelho registra a temperatura da queima e conhecendo-se o equivalente hidrotérmico da bomba (fazendo-se as correções da energia liberada pela oxidação do fusível e produção de gases) calcula-se a energia bruta da amostra.

$$\text{CALOR DE COMBUSTÃO} = \frac{\text{EQUIV. HIDROTÉRMICO DA BOMBA} \times \text{DIFERENÇA T}^\circ\text{C (FINAL-INICIAL)} - \text{CALORIAS (Fusível+Na}_2\text{CO}_3)}{\text{PESO DA AMOSTRA}}$$

Esta análise é feita também para rações e urina.

8.2.5. DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA

A proteína Bruta é determinada pela dosagem do nitrogênio total pelo método KJELDAHL.

No método de KJELDAHL, determina-se o nitrogênio contido na matéria orgânica, incluindo o nitrogênio protéico propriamente dito e outros compostos nitrogenados não protéicos.

O princípio do método baseia-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio, por digestão ácida, e em nitrogênio amoniacal por destilação em meio alcalino (ANFAR, 1992).

Por este método as proteínas e outros compostos nitrogenados são decompostos na presença de ácido sulfúrico concentrado, a quente, com produção de sulfato de amônio. O sulfato de potássio ou sódio é adicionado, afim de aumentar o ponto de ebulição do ácido sulfúrico, apressando a digestão.

O sulfato de amônio resultante, na presença da solução concentrada de hidróxido de sódio libera NH_3 que é recebido na solução de ácido bórico, esta é titulada com ácido sulfúrico ou clorídrico de título conhecido e assim determina-se o teor de nitrogênio da amostra (Silva, 1981).

Com o valor do nitrogênio contido na amostra se multiplica o valor obtido pelo fator 6,25 e se tem a proteína bruta da amostra.

Este método é atualmente o mais utilizado, mas não é o mais correto e aceito pelos nutricionistas por estar baseado em duas suposições e não determinar a proteína mas sim nitrogênio contido.

A primeira suposição é que todas as proteínas contém 16% de nitrogênio. Em muitos trabalhos isto pode ser aceito porque normalmente as dietas contém mistura de proteínas e a média de N contido é geralmente 16%.

A segunda suposição na conversão do valor de N obtido para proteína é que todo N está na forma de proteína. E na maioria dos alimentos dados para suínos. parte do N está na forma de outros compostos. Por exemplo, cerca de 10% da proteína bruta do milho e 13% da proteína bruta da farinha de soja é nitrogênio não-protéico. Estas substâncias são aceitas por ter algum valor nutricional como as proteínas, assim o termo proteína bruta inclui a proteína verdadeira e o N-não protéico (Miller, 1991).

Por estes motivos e para se evitar perdas de nutrientes atualmente está se utilizando formular rações pelas exigências de aminoácidos dos animais e não mais pela proteína bruta.

O procedimento de análise é apresentado no Anexo 5.

8.2.6. DETERMINAÇÃO DE MACRO E MICRO MINERAIS

Magnésio e os micro minerais são obtidos através de um aparelho de espectrofotometria de chama. Cálcio e potássio são obtidos pelo aparelho de absorção atômica. Fósforo é obtido no aparelho calorímetro fotoelétrico por colorimetria.

O resíduo mineral, com o qual se prepara as soluções para a leitura dos minerais nos aparelhos é um produto que se obtém após o aquecimento de uma amostra à temperatura de 500 a 600° C durante quatro horas ou até a combustão total da matéria orgânica que é transformada em CO₂, H₂O, etc. até obter a cinza clara.

Após esta queima as amostras são fervidas em chapa quente com ácido clorídrico. Após esfriar proceder lavagem do cadinho com as cinzas filtrá-las. Dependendo do mineral a ser analisado se faz as devidas diluições para serem feitas as leituras, nos devidos aparelhos.

$$\frac{\text{LEITURA} \times \text{DILUIÇÃO FINAL} \times \text{REGREÇÃO DA CURVA PADRÃO}}{\text{PESO DA AMOSTRA}} = \frac{\text{ppm}}{10.000} = \% \text{ do mineral na amostra}$$

O procedimento para análise é apresentado em Anexo 6 e 7.

8.2.7. DETERMINAÇÃO DE AMINOÁCIDOS

No laboratório de nutrição também são realizadas análises de aminoácidos, através de um aparelho que faz a leitura do teor de cada aminoácido que compõe a amostra. Segundo Miller (1991) os aminoácidos que geralmente são avaliados nos cereais são, lisina, metionina, triptofano e treonina pois as dietas baseadas em milho/farelo de soja são geralmente deficientes nestes aminoácidos. Mas no aparelho presente no laboratório de nutrição do CNPSA é feita a leitura de todos os aminoácidos, exceto o triptofano. Isto porque o triptofano que possui hidrólise básica, não pode ser determinado pelo processo de análise dos outros aminoácidos, que possuem hidrólise ácida, então sua determinação é feita separadamente, por colorimetria.

Infelizmente não foi possível acompanhar as análises de aminoácidos pois o aparelho estava quebrado aguardando concerto.

9. PROGRAMA DE FORMULAÇÃO DE RAÇÕES

Após as análises, os resultados são enviados ao pesquisador responsável. Este através do programa de computador PFFR (User - Friendly Feed formulation) consegue facilmente formular rações de custo mínimo. Este programa utilizado no CNPSA requer algumas informações básicas como:

1. Exigências nutricionais de cada fase de vida dos animais.
2. Tolerância (máxima e mínima) destes nutrientes e ingredientes.
3. Composição química dos alimentos.
4. Preços de alimentos que serão utilizados.

Com estes dados o programa fornece a fórmula de uma ração de custo mínimo a ser preparada, podendo sofrer freqüentes alterações nas proporções de ingredientes de acordo com as análises (composição dos ingredientes). Através deste programa também são formulados os premixes minerais e vitamínicos utilizados nas rações das granjas do CNPSA. Outras vantagens deste programa é a facilidade de cálculos não sendo necessários arredondamentos como por exemplo são feitos no método do Quadrado de Pearson e no de equações simultâneas, e o tempo necessário para a formulação de rações, este programa fornece rapidamente a fórmula de custo mínimo com os ingredientes estipulados.

Apesar da versatilidade (facilidade) deste programa ele também tem falhas como não levar em consideração importantes fatores como a palatabilidade e textura dos ingredientes, ou presença de princípios com ação deletéria.

E também deve-se preocupar não apenas em formular rações de custo mínimo, mas também elaborar uma ração que permita um menor custo de produção, isto é, uma ração que proporcione a melhor produtividade possível com um menor custo.

Existem ainda várias outras maneiras de se formular rações como quadrado de Pearson, equações simultâneas, através de programas de computadores como planilhas e outros mais sofisticados.

São apresentados nos anexos 8 e 9 respectivamente rações formuladas pelo programa de computador e pelo método do Quadrado de Pearson.

10. PREPARO DAS RAÇÕES

Após as rações terem sido formuladas em computador, estas são remetidas a fábrica de ração. A elaboração de novas fórmulas ocorre periodicamente, sempre antes do uso de uma nova partida de um ingrediente ou da substituição por um outro ingrediente.

As fórmulas são recebidas pelo responsável da fábrica na forma que é apresentada no anexo 10. Então o responsável faz a transcrição das quantidades de cada ingrediente que vai ser utilizado, arredondando os valores até a segunda casa decimal, calculando-se as quantidades para 250, 500 e 1000kg de ração transcritas para uma tabela apresentada no anexo 11, para serem preparadas pelos outros funcionários.

O último ingrediente que terá sua quantidade transcrita será o milho, para se fechar o somatório de 100%.

A formulação dos premixes minerais e vitamínicos são recebidos da mesma maneira que as rações e transcritas para a quantidade de 60kg, que é a quantidade de premix que será totalmente utilizada no máximo em 15 dias.

Para suínos são utilizados dois tipos de premixes mineral e três tipos de premix vitamínico.

PREMIX MINERAL:

- Inicial à terminação - variando as quantidades de premix utilizados para cada fase de vida.
- Gestação e lactação.

MODO DE UTILIZAÇÃO:

- Rações Pré-Iniciais:

SPI, SIA e SI → 0,133% ou seja 133g para 100kg de ração.

- Rações de Crescimento:

SC → 0,10% ou seja 100g para 100kg de ração.

- Rações de Terminação:

ST → 0,08% ou seja 80g para 100kg de ração.

PREMIX VITAMÍNICO:

- Inicial
- Recria a terminação
- Gestação e lactação.

Os premixes mineral e vitamínico já foram preparados juntos na fábrica mas teve-se problemas com a higroscopia das matérias primas dos minerais, prejudicando assim as vitaminas (umidade). Por isso optou-se em prepará-los separadamente.

Segundo Oliveira (1993) deve-se ter os seguintes cuidados com o preparo das rações.

- ⇒ Usar fórmulas específicas para cada fase de criação elaboradas por técnicos especializados ou que sejam indicadas nos rótulos de concentrados.
- ⇒ Pesquisar cada ingrediente que entra na composição da ração, conforme a quantidade indicada na fórmula, evitando adicionar os ingredientes através de volume (latas).
- ⇒ Misturar previamente o núcleo contendo minerais e vitaminas, antibióticos e outros com cerca de 20kg de milho moído antes de adicioná-los ao restante do milho e farelo de soja.
- ⇒ Usar misturadores sempre que possível. A mistura manual ou com pás não garante uma mistura homogênea e é inviável em propriedades com mais de 12 porcas.
- ⇒ Para facilitar a mistura, coloca-se primeiro no misturador o milho que geralmente entra em maior quantidade, seguido dos demais ingredientes em ordem decrescente de quantidade. Antes de misturar o núcleo, retirar 50kg da mistura. Colocar o núcleo diluído em milho e recolocar os 50kg da mistura no misturador.
- ⇒ Tempo de mistura de 12 a 15 minutos, a cada 3 minutos retirar 20 a 30kg de ração e recolocá-la para evitar que o material parado nas bocas não se misture.
- ⇒ Limpar sempre o misturador após o uso.
- ⇒ Manter silo sempre limpos e livres de restos de grãos para evitar o mofo e proliferação de ratos.
- ⇒ Evitar que os sacos de núcleos e premixes sejam expostos à luz, umidade e calor.

11. PREPARO DOS PREMIXES

De acordo com as quantidades determinadas em fórmula pesar as matérias-primas (minerais e vitaminas).

Após a pesagem dos elementos carregar no misturador em Y.

Seqüência de carregamento do misturador em Y:

1. Adicionar a metade da quantidade de veículo, se for premix mineral se utiliza o caulin (aspectos físicos e densidade parecidos) se for premix vitamínico o veículo utilizado é a farinha de soja.
2. Adicionar os microingredientes que foram pré-misturados em um balde próprio (que deve ser limpo rigorosamente antes e após o uso).
3. Adicionar a outra metade da quantidade de veículo. A utilização do veículo é importante para que a mistura dos minerais e vitaminas à ração seja homogênea, uma vez que entram na formulação em pequenas quantidades, o que dificultaria a pesagem e a mistura homogênea.

O armazenamento do premix pronto é feito em tambores plásticos escuros, devidamente identificados.

Nos anexos 12 e 13 são apresentados respectivamente premix vitamínico e mineral.

PREPARO DAS RAÇÕES NO MISTURADOR HORIZONTAL

De acordo com as quantidade dos ingredientes presentes na tabela (Anexo 11) os funcionários realizam a pesagem.

O milho, farelo de soja e óleo de soja são pesados automaticamente através do painel de controle. Os demais ingredientes (premixes, calcário, fosfato bicálcico, antibiótico, etc) são pesados manualmente em uma balança de pratos.

No caso de se estar preparando 1000kg de uma determinada ração pesa-se automaticamente quantidades de milho, farelo de soja e óleo para 1000kg para soltar no misturador então coloca-se os demais ingredientes pesados manualmente por um alimentador.

O tempo de mistura é de 5 minutos para que se tenha uma mistura homogênea dos ingredientes.

NO MISTURADOR VERTICAL

1. Carregar metade da carga dos ingredientes que entram em maior proporção (milho, farelo de soja e óleo).
2. Adicionar os ingredientes de alta densidade e microingredientes (premixes, sal, etc).
3. Completar a carga do misturador (milho, farelo de soja e óleos).
4. Abrir a boca de descarga por algum tempo para proporcionar uma circulação dos ingredientes que ficam retidos na boca de descarga.
5. Então fechar a boca de descarga. Marcar o tempo de mistura (15 minutos)
6. A cada 3 minutos de mistura deve-se abrir a boca de descarga do misturador para que o material que estava ali parado também seja misturado.

Após misturadas as rações, estas são peletizadas, armazenadas ou ensacadas, dependendo do seu destino:

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA FÁBRICA DE RAÇÃO

- Acompanhamento de formulações de rações e premixes.
- Realização de um experimento para determinação do tempo de mistura de misturadores verticais (Anexo 14).

12. VISITA A PROPRIEDADES DA REGIÃO

O CNPSA está desenvolvendo atualmente pesquisa em ecopatologia onde se estuda as doenças multifatoriais, através de uma análise exaustiva do ambiente em que os animais são criados, incluindo o próprio suíno e os agentes infecciosos.

Atualmente calcula-se que 18% das perdas por morte desde o nascimento ao abate e 75% ou mais das perdas econômicas estão relacionadas com doenças multifatoriais.

As doenças multifatoriais podem ser controladas previamente através da melhoria das instalações, do manejo e da alimentação uma vez que os quimioterápicos geralmente utilizados não tem sido eficazes para o controle, além de aumentarem consideravelmente o custo de produção.

Segundo Sobestiansky (1985) quando os fatores ambientais agem sobre suíno de forma negativa, aumentam a probabilidade de ocorrência e intensidade de doenças nas criações.

Então, além de se controlar a introdução de agentes patogênicos e aumentar a imunidade do rebanho, deve-se diminuir os efeitos dos estressores ambientais.

Este projeto de pesquisa (ecopatologia) inclui vários subprojetos que estão sendo desenvolvidos pelo CNPSA envolvendo várias áreas de pesquisa e pesquisadores.

Tive a oportunidade de acompanhar visitas a propriedades da região juntamente com o pessoal responsável, onde foram levantadas várias variáveis ligadas a instalação, manejo e alimentação com outras propriedades que já foram ou ainda serão visitadas para se estabelecer quais os principais problemas das propriedades e quais as medidas a serem tomadas para se controlar as doenças multifatoriais.

Nas poucas visitas que pude acompanhar, observei alguns problemas que se repetiram em quase todas as propriedades. São eles:

- Fornecimento de água inadequado. Em quase todas as propriedades visitadas a água fornecida aos animais não era de boa qualidade ou não apresentava vazão suficiente. E sabe-se que a água é um nutriente muito importante.
- Preparo das rações. Em todas as propriedades visitadas os ingredientes utilizados na ração não são pesados, são acrescentados através de volume (latas) o que pode acarretar variações na quantidade de nutrientes presentes na ração.
- Manejo incorreto de dejetos.
- Manejo incorreto dos animais. Como animais de idades diferentes agrupados em uma mesma baia, sendo isto prejudicial pois os animais mais velhos acumulam e transferem uma flora microbiana para os animais mais jovens. Não é feita também prática de vazio sanitário o que proporciona uma adequada limpeza e desinfecção das instalações.

Estes problemas além de outros podem ser superados apenas com a instrução e disciplina dos criadores, com isso melhorando o desempenho dos animais e diminuindo o custo de produção. Este é um dos objetivos deste projeto.

CONCLUSÃO

A produção de suínos é uma atividade envolvida em riscos e como toda a atividade possui altos e baixos.

Na observação da suinocultura moderna, na tentativa de reduzir a possibilidade de riscos nesta atividade, vejo na área de nutrição de suínos e produção de rações um dos componentes para um desenvolvimento e melhoria das condições de produção. Mas ainda necessita-se muitas pesquisas na área de nutrição e alimentação de suínos para se melhorar o desempenho dos animais e diminuir o custo de produção.

No desenvolvimento do estágio pude observar trabalhos realizados na empresa, permitindo um contato com diversas situações que ocorrem a campo, colocando-se problemas da suinocultura buscando esclarece-los para que se possa ter um incremento na produção de suínos. Ficando claro a importância das análises dos componentes químicos das matérias-primas e rações visando um melhor aproveitamento dos alimentos e uma suinocultura mais competitiva, além do controle de qualidade.

Apesar de não ter cursado ainda a disciplina de suinocultura e pelo pouco período de estágio, as atividades foram intensas e permitiram uma visão ampla do trabalho que é realizado no Centro Nacional de Suínos e Aves.

Por fim, chego a conclusão de que o estágio é de grande valor para a capacitação profissional, e deve ser estimulado para que se possa ter profissionais mais capacitados e convictos quanto a escolha de sua área de atuação.

ANEXOS

EXTRATO ETÉREO

PROCEDIMENTO:

1. Pesar de 2 a 5 g da amostra, transferir para cartucho extrator ou cartucho preparado com papel filtro.
2. Secar a $105^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 2 horas.
3. Secar o balão ou copo em estufa a 105°C por uma hora, esfriar em dessecador até a temperatura ambiente e pesar.
4. Introduzir o cartucho no extrator.
5. Adicionar quantidade suficiente de solvente ao balão ou copo, conectando-o ao extrator. Ajustar o conjunto ao condensador.
6. Extrair por um período de, no mínimo, 6 horas a velocidade de condensação de 2 a 4 gotas por segundo.
7. Recuperar o solvente e completar a secagem do balão ou copo em estufa a 105°C por 30 minutos.
8. Esfriar em dessecador até temperatura ambiente e pesar.
9. Repetir a operação de secagem até que a diferença entre duas pesagens sucessivas não seja superior a 0,1% do peso da amostra.

CÁLCULO:

$$\text{Estrato Etéreo \%} = \left(\frac{A - B}{C} \right) \times 100$$

ONDE: A → Peso do balão ou copo + resíduo

B → Peso do balão ou copo

C → Peso da amostra em grama.

FIBRA BRUTA (FB)

PROCEDIMENTO:

1. Pesar de 1 a 3 g da amostra, conforme o teor de fibra bruta estimado. Desengordurar e secar a 105°C por uma hora.
2. Transferir o resíduo para bequer, erlenmeyer ou cadinho de vidro sinterizado (sistema automático). Adicionar 200 ml de H₂SO₄ 1,25% (0,225 N) em ebulição (sistema automático - injetar 150 ml), e algumas gotas de solução anti-espumante. Digerir com refluxo por exatamente 30 minutos.
3. Filtrar quantitativamente a quente, sob vácuo, em funil de Buchner provido de tela de náilon, aço inóx ou cadinho de vidro sinterizado (sistema automático). Proceder lavagens sucessivas do resíduo com água fervente até completa neutralização.
4. Retornar o resíduo ao bequer ou erlenmeyer, lavando a tela com 200 ml de NaOH 1,25% (0,313 N) em ebulição (sistema automático - injetar 150 ml de NaOH 1,25 - 0,313 N). Adicionar algumas gotas de solução anti-espumante. Digerir com refluxo por exatamente 30 minutos.
5. Filtrar quantitativamente a quente sob vácuo em funil Buchner provido de tela de náilon ou poliéster, aço inóx ou diretamente em cadinho de vidro sinterizado.
6. Transferir quantitativamente o resíduo com auxílio de água quente para cadinho de vidro sinterizado ou cadinho de Gooch contendo camada densa de fibras de óxido de alumínio ou amianto purificado. Lavar com aproximadamente 20 ml de álcool etílico P.A. ou acetona P.A. e 20 ml de acetona P.A. ou éter etílico ou petróleo P.A.
7. Colocar em estufa a 105°C até peso constante (4 a 6 horas). Retirar, deixar em dessecador até temperatura ambiente e pesar.
8. Incinerar em mufla a 550°C por 2 horas ou a 600°C por 1 hora. Retirar a temperatura de 250°C/300°C. Resfriar em dessecador até temperatura ambiente e pesar.

CÁLCULO:

$$\text{Fibra Bruta \%} = \left(\frac{A - B}{C} \right) \times 100$$

ONDE: A → Peso do cadinho + resíduo

B → Peso do cadinho + cinzas

C → Peso da amostra

PROTEÍNA BRUTA (SEMI-MICRO)

PROCEDIMENTO:

1. Pesar de 300 a 500 mg da amostra e transferir para frasco KJELDAHL ou tubo.
2. Adicionar aproximadamente, 2 g de mistura catalítica e 5 a 10 ml de ácido sulfúrico P.A. pela parede do frasco.
3. Proceder a digestão até que a solução fique límpida, cuidando para não deixar pontos pretos aderidos a parede do frasco. Continuar por mais 30 minutos após o clareamento. Esfriar e dissolver com aproximadamente 10 a 20 ml de água destilada.
4. Colocar em um erlenmeyer aproximadamente 50 ml de água destilada, volume de H_2SO_4 0,2 N de acordo com a porcentagem de proteína estimada e 2 gotas de vermelho de metila a 0,1%.
OBS.: Alternativamente poderá ser empregado de 20 a 50 ml de ácido bórico 4% para receber o destilado, com 8 a 10 gotas de indicador misto.
5. Transferir quantitativamente a amostra digerida para o destilador, lavando o frasco três vezes com aproximadamente 10 ml de água destilada.
OBS.: No caso de destiladores automáticos, conectar o tubo no suporte e bocal apropriados.
6. Adicionar aproximadamente 20 ml de NaOH 50%. Destilar por arraste mantendo o terminal do condensador mergulhado na solução receptora até que toda amônia seja liberada.
7. Retirar o erlenmeyer, lavar o terminal do condensador e titular o excesso de ácido, com solução de NaOH 0,2N até viragem do indicador (vermelho para amarelo).
OBS.: Ao utilizar ácido bórico 4% empregar como titulante HCl 0,1 N até viragem do indicador misto (verde para rosa).
8. Proceder paralelamente prova em branco dos reagentes utilizados.

CÁLCULOS:

$$PB\% = \frac{(VA - VB) \times F_1 - (VS \times F_2) \times N \times 6,25 \times 0,14 \times 100}{P}$$

CINZAS OU MATÉRIA MINERAL

PROCEDIMENTO:

1. Pesar o cadinho ou capsula de porcelana, limpo e previamente calcinado em mufla a 550°C/600°C por 30 minutos, e resfriado em dessecador até temperatura ambiente.
2. Pesar de 2 a 3 g da amostra no cadinho ou cápsula.
3. Levar à mufla e gradualmente aumentar a temperatura (550/600°C) até obtenção de cinzas claras (3 horas no mínimo).
4. Retirar a 250/300°C, resfriar em dessecador até temperatura ambiente e pesar.

CÁLCULO:

$$\text{Cinzas ou Matéria Mineral \%} = \left(\frac{A - B}{C} \right) \times 100$$

ONDE: A → Peso do cadinho ou cápsula + resíduo

B → Peso do cadinho ou cápsula

C → Peso da amostra em gramas

ONDE:

VA → Volume de H_2SO_4 utilizado

VB → Volume de H_2SO_4 utilizado na prova em branco

F₁ → Fator de correção do H_2SO_4

VS → Volume de NaOH 0,2 N gasto na titulação

F₂ → Fator de correção do NaOH 0,2 N

N → Normalidade

6,25 → Fator de transformação do nitrogênio em proteína, considerando 16% de nitrogênio.

0,014 → Miliequivalente do N

P → Peso da amostra (g).

CÁLCIO - ABSORÇÃO ATÔMICA

PROCEDIMENTO:

1. Pesar a amostra em cadinho de porcelana previamente seco e calcinar por 4 horas a 560°C. A quantidade deverá ser proporcional ao teor de cálcio esperado para o produto:
Farinhas de carne, peixe e ossos: 1,0 grama de amostra.
Rações e concentrados: 2 gramas de amostra.
Matérias-primas com baixos teores de cálcio: 5 gramas de amostra
2. Adicionar 20ml de ácido clorídrico (1 + 1) e levar a chapa aquecedora.
3. Filtrar em balão volumétrico de 250ml e completar o volume com água deionizada.
4. Fazer as outras diluições dependendo da quantidade de cálcio na amostra.
5. Na última diluição, adicionar solução de lantânio na quantidade de 1/10 da capacidade do balão volumétrico.
6. Fazer leitura em espectrofotometro de absorção atômica a 422,7nm usando o branco para zerar o aparelho e as soluções padrões para calibração.

OBS.: Fosfato bicalcico, calcáreo e misturas minerais, pesar em bequer e solubilizar com 20ml de ácido clorídrico concentrado.

CÁLCULO:

$$\text{Cálcio (ug/g ou ppm)} = \frac{(C) \times (V) \times FD}{P}$$

ONDE: C → Concentrado do elemento na solução da amostra (ug/ml)

V → Volume inicial da solução da amostra em ml

FD → Fator de diluição

P → Peso da amostra em gramas

FD → $\frac{\text{volume inicial da solução da amostra diluída (ml)}}{\text{volume da alíquota tomada (ml)}}$

% Cálcio na amostra → $\frac{\text{concentrado (ppm ou ug/g)}}{10.000}$

FECHA: 14 DE AGOSTO, 1995

HORA: 11:28:46

ELEMENTO:

TITULO: KATIA1

COSTO DE LA FORMULA = 12.89840

INGREDIENTE	COSTO	USO ACTUAL	CAMBIO DEL PRECIO MARGINAL PARA USO	NOMBRE	TIPO	LIMITE	CONTENIDO	PRECIO SOMBRA
ALBANO	.10130	63.20094	.00000	EN.METAB	MIN	3260.00000	3260.00000	.00898
ALBANO/SOJ	.17000	20.08746	.00000	PROT.BRUT.	MIN	15.00000	16.14016	
ALBANO/TRI	.10000	12.00000	.00000	LISINA	MIN	.75000	.75000	2.73348
ALBANO/BICAL	.21980	1.93908	.00000	METIONI	MIN	.41000	.41000	2.36386
ALBANO/CAL	2.50000	.00000	-2.08607	CA	MIN	.60000	.60000	1.65923
ALBANO/MIX	.19200	.40000	.00000	FOSFORO	MIN	.23000	.47749	
ALBANO/SOJ.	.43930	1.87211	.00000	FIBRA/BRUT	MAX	4.00000	3.59363	
ALBANO	.45000	.30000	.00000	PESO	EQU	100.00000	100.00000	2500.21700
ALBANO/INA	2.21000	.00000	-.29447	FARELO/TRI	EQU	12.00000	12.00000	2499.92600
ALBANO/+ CIS.	2.10000	.20040	.00000	PREMIX	EQU	.40000	.40000	2499.59100
				SAL	EQU	.30000	.30000	2499.33300

FÓRMULA OBTIDA PELO QUADRADO DE PEARSON

	kg	Custo/kg
F. TRIGO	12,00	0,100
MILHO	67,29	0,10130
F. SOJA	16,71	0,1700
FOS. BICALCICO	0,61	0,21980
CAL. CALCÍTICO	0,94	0,19200
ÓLEO DE SOJA	1,50	0,43930
SAL	0,30	0,450
PREMIX (VIT. E MIN.)	0,40	2,500
LIS	0,08	2,210
MET + LIS	0,21	2,100
TOTAL		0,1353

Custo de 100kg de ração ⇒ 13,53

ORA: 21 DE AGOSTO, 1974
 OBLEMA: SC

HORA: 6:12:32
 TITULO: SC — *rescumento*

COSTO DE LA FORMULA : 15.78056

CREDTENTE	COSTO	USD ACTUAL	CAMBIO DEL PRECIO MARGINAL PARA USO	NOMBRE	TIPO	LIMITE	CONTENIDO	PRECIO SOMBRA
LHO95/9	.12000	67.93667	.00000	Pb	MIN	15.00000	16.76180	
SOJA95/9	.17400	25.92326	.00000	EM	MAX	3300.00000	3260.00000	
SOJA95/7	.17400	.00000	.00000	Ca	MIN	.90000	.90000	1.05516
TRIG95/3	.11000	.00000	.00000	PTOT	MIN	.65000	.65000	2.39827
IGUILHO	.10600	.00000	.00000	PDISP	MIN	.73000	.72144	
ARROZ	.00000	.00000	.00000	FIBRA	MAX	4.00000	2.91802	
IG094/2	.08500	.00000	.00000	LISINA	MIN	.85000	.85000	1.44565
ED	.74000	2.44870	.00000	MET+CIS	MIN	.56000	.56000	3.14932
L CAR97/3	.03000	1.42183	.00000	TRIPTOFANO	MIN	.16000	.23259	
SBIC95/2	.30000	1.71798	.00000	TREONINA	MIN	.57000	.59819	
LISINA	2.96000	.00000	-2.10150	ARGININA	MIN	.31000	1.10583	
-MET	2.75000	.05700	.00000	FEN+TYR	MIN	.81000	1.29675	
COLINA60Z	1.21000	.05000	.00000	ISOLEUCINA	MIN	.51000	.65200	
L	.13160	.21037	.00000	LEUCINA	MIN	.83000	1.41956	
SUVI7	1.42000	.10000	.00000	VALINA	MIN	.58000	.73289	
SUMINI	.00000	.10000	.00000	SCDIO	MIN	.10000	.10000	1.18945
BHT	4.62000	.01000	.00000	PESO	EGU	100.00000	100.00000	.1050E+05
EXPIRANIX	10.50000	.03000	.00000	EM	MIN	3260.00000	3260.00000	.01323
MULIN	.07800	.00000	-.41433	*Ca/PTOT	MAX	1.80000	1.38462	
				F.SOJA95/7	EGU	.00000	.00000	.1050E+05
				F.TRIG95/3	EGU	.00000	.00000	.1050E+05
				TRIGUILHO	EGU	.00000	.00000	.1050E+05
				F.ARROZ	EGU	.00000	.00000	.1050E+05
				TRIG094/2	EGU	.00000	.00000	.1050E+05
				COLINA60Z	EGU	.05000	.05000	.1050E+05
				SUVI7	EGU	.10000	.10000	.1050E+05
				SUMINI	EGU	.10000	.10000	.1050E+05
				BHT	EGU	.01000	.01000	.1050E+05
				EXPIRANIX	EGU	.03000	.03000	.1049E+05

FÓRMULAS DE RAÇÕES

Nome da ração: _____ Data: ___/___/___ a ___/___/___

INGREDIENTES	QUANTIDADE DE RAÇÃO		
	100 KG	250 KG	500 KG
MILHO			
FARELO DE SOJA			
FARELO DE TRIGO			
ÓLEO			
CALCÁRIO			
FOSFATO BICÁLCICO			
DL - METIONINA			
L - LISINA			
SAL			
PREMIX			
PREMIX			
C - COLINA			
BHT			
CAULIM			
TOTAL			

PREMIX MINERAL

TIPO - SUÍNO

NOME: SUMINI

INGREDIENTES	PUREZA (%)	QUANTIDADE PARA 60KG DE PREMIX (G)
Sulfato de Fe	22,9	15.720,00
Óxido de zinco	75,0	8.844,00
Sulfato de cobre	25,0	960,00
Sulfato de manganês	27,0	555,00
Iodato de Ca	63,0	17,10
Caulin		33.903,90
TOTAL		60.000,00

OBS.: SUMINI - significa, suínos premix mineral.

PROTOCOLO PARA DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE MISTURA DE MISTURADORES VERTICAIS.

Gustavo J.M.M. de Lima
Dirceu L. Zanotto
Paulo A.R. de Brum
Laura Vega Gil
Kátia Nones

OBJETIVOS

- Determinar o tempo ótimo de mistura dos dois misturadores verticais em uso na Fábrica de Ração do CNPSA/EMBRAPA.
- Obter dados sobre os prejuízos da mistura de ração em tempo inadequado com o intuito de divulgá-los através de comunicado técnico e palestras a técnicos e produtores.
- Fornecer subsídios para o experimento de Ecopatologia dentro do projeto "Redução de perdas na fase de creche".

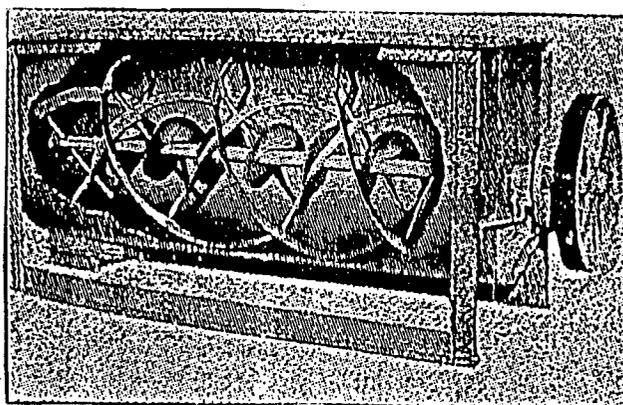
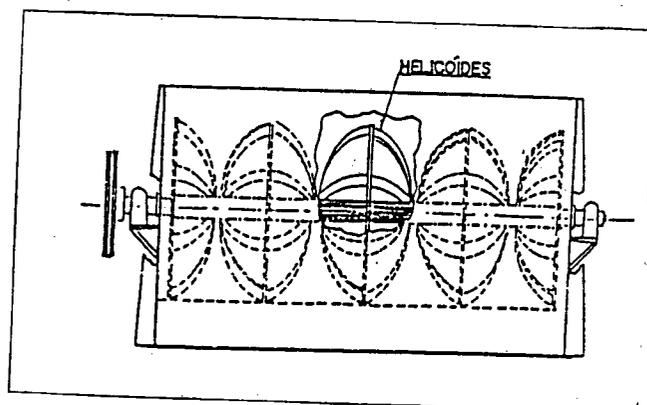
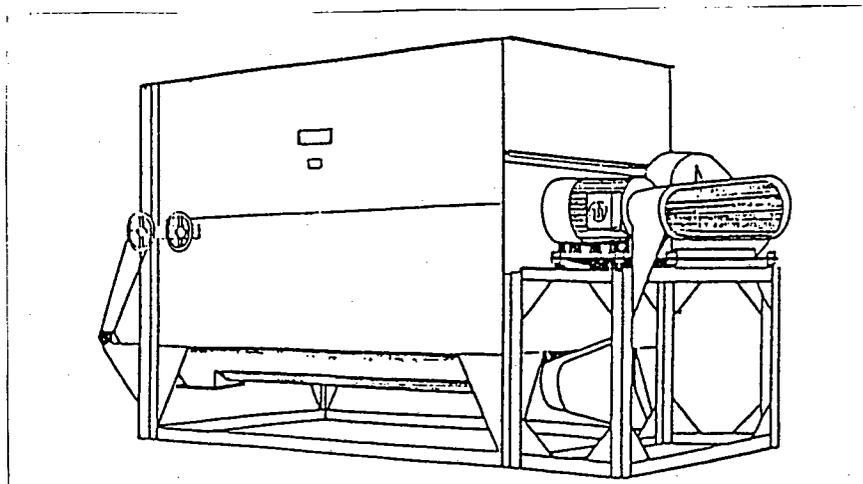
MATERIAL E MÉTODOS

Serão utilizados dois misturadores verticais da Fábrica de Ração do CNPSA/EMBRAPA, sendo um com capacidade de 1000 kg e o outro de 300 kg. Será formulada uma dieta, calculada para apresentar 0,10% de sódio. Os ingredientes dessa dieta serão pesados cuidadosamente e colocados no misturador na seguinte ordem:

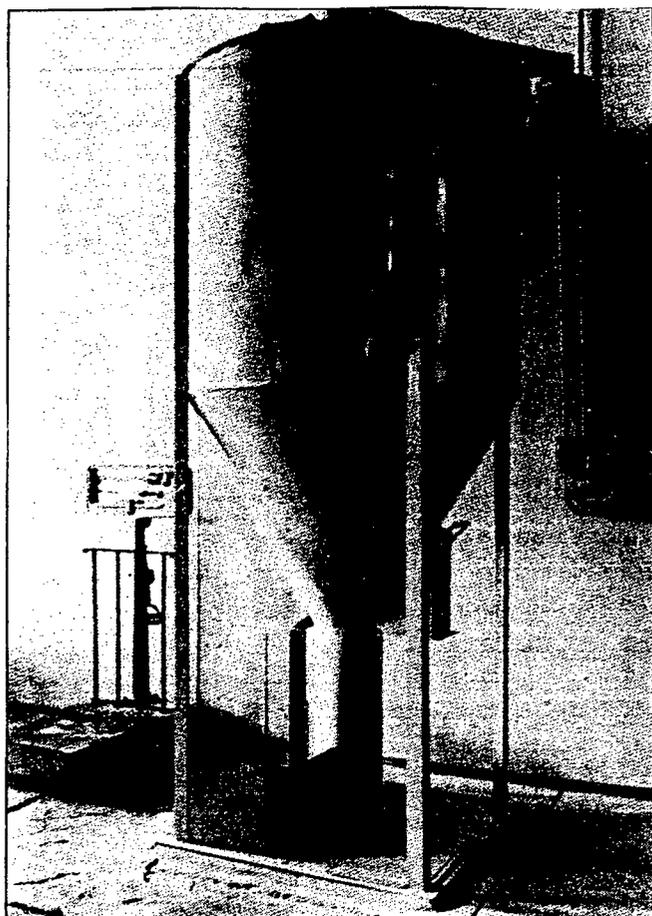
- 1º) milho;
- 2º) farelo de soja;
- 3º) óleo misturado com pequena parte de milho;
- 4º) serão retirados do misturador cerca de 50kg de mistura.
- 5º) calcáreo, fosfato bicalcico, sal, premix vitamínico, premix mineral, colina, metionina, BHT e antibiótico. Esses ingredientes serão misturados em saco plástico e depois carregados no misturador.
- 6º) Serão colocados no misturados os 50 kg de mistura que foram retirados previamente.

Uma vez carregado o misturador ele será desligado e cronometrado o tempo de mistura. Nos tempos de 1', 3', 5', 7', 9', 11', 13', 15', 17', 19', 21', 23', 25', 30' e 40'. A cada tempo de mistura, o misturador será desligado e descarregado totalmente. A cada tempo de mistura serão coletadas quatro amostra, sendo amostrados o primeiro saco, dois intermediários e o ultimo saco. Os sacos serão amostrados em três pontos com o uso de um calador. Todas as amostras (300 g) serão identificadas e encaminhadas para o laboratório para análise de sódio. De posse dos resultados, será possível calcular medidas de dispersão e determinar além do tempo ótimo de mistura, qual o grau de variação existente entre a composição das misturas dos sacos em cada tempo estudado.

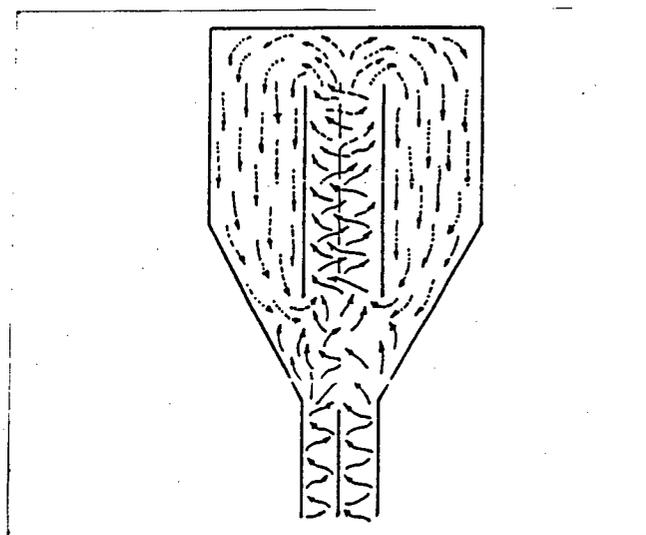
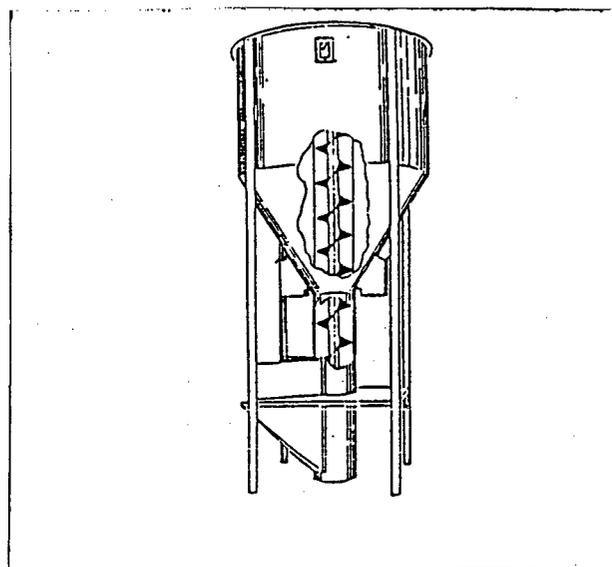
MISTURADOR HORIZONTAL



MISTURADOR VERTICAL



Misturador Vertical, utilizado no preparo de rações para suínos.



MISTURADOR EM "Y"



O Misturador em Y é utilizado no preparo da mistura de vitaminas e minerais.

BIBLIOGRAFIA

- AFAR - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE RAÇÃO. **Métodos Analíticos de Controle de alimentos para uso animal.** São Paulo: 1992.
- ALBUQUERQUE, Aldair. **A Caminho do Crescimento. Projeções colocam a Suinocultura brasileira no rumo do desenvolvimento produtivo.** Suinocultura Industrial. n° 117. Ano 10. Maio/Jun/95.
- ARAÚJO, Ney Bittencourt. **O Agribusiness Nacional de Suínos.** Avicultura e Suinocultura Industrial. Anuário de 1995. n°1017. Ano 85 - Dez/ 94.
- BARBOSA, H. P.; FIALHO, E. T. **Fórmulas de ração balanceada com ingredientes alternativos para suínos nas diversas fases do ciclo de produção.** Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1991. 36p. (EMBRAPA - CNPSA. Circular Técnica, 12).
- BARBOSA, H.P. et al. **Análise proximal, proteína digestível, energia digestível e metabolizável de alguns alimentos para suínos.** Concórdia/SC: EMBRAPA-CNPSA (Comunicado Técnico) n° 127. 1987.
- COLEÇÃO DE MONOGRAFIAS MUNICIPAIS. **IBGE.** Concórdia: Nova Série, n. 255.1984. 1993.
- FÁBRICA DE RAÇÃO - CONTROLE DE QUALIDADE. SUPRE MAIS - CENTRO DE PESQUISA E TREINAMENTO, MOGI MIRIM - SP, Dez/1994.
- FIALHO, Flávio Bello et al. **Formulação e Balanceamento de rações para suínos.** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA (EMBRAPA-CNPSA. Circular Técnica, 10). 1988. 29p.
- GOMES, M.F.M., et al. **Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil.** Concórdia: EMBRAPA - CNPSA (EMBRAPA-CNPSA. Documento, 26). 1992. 108p.

- LIMA, Gustavo J.M.M. de, et al.; Manejo da Alimentação de porcas em lactação. In: CBNA - III Simpósio do Colégio Brasileiro de Nutrição Animal e II Seminário sobre Tecnologia da Produção de Rações (19-21/Set, 1991). **Anais...** UNICAMP - São Paulo, 1991.
- MILLER, Elwyn, R., et al. **Suine Nutrition**. USA: 1991.
- OLIVEIRA, P.A.V. de; LIMA, G.J.M.M. de; FÁVERO, J.A.; BRITO, J.R.F. **Suinocultura: rações básicas**. Concórdia/SC. EMBRAPA-CNPSA (EMBRAPA-CNPSA. Documento, 31). 1993. 37p.
- SILVA, Dirceu Jorge da. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Imprensa Universitária - UFV. Viçosa. 166p.
- SOBESTIANSKY, et al. **Manejo em suinocultura: aspectos sanitários, reprodutivos e de meio ambiente**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA (EMBRAPA-CNPSA, Circular Técnica, 7). 1985. 184p.
- SUINOCULTURA INDUSTRIAL. PUBLICAÇÃO INTERNACIONAL. Manejo nutricional de fêmeas suínas em pré-gestação e gestação. (Palestra Luciano Roppa). nº 102. Ano 9. Set/87.
- TABLES AEC. **Recomendações para nutrição animal**. Rhône-Poulenc. 5ª edição. 1987.
- VIANA, Antônio Teixeira. **Os Suínos: criação prática e econômica**. 6ª ed. 1976.
- VIEIRA, A.A.; et al. **Avaliação Biológica da digestibilidade de proteína e aminoácidos**. Universidade Federal de Viçosa. Maio/1989.