

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DA RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS OU ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

**FORTALEZA-CE**

**2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS E ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

Medico Veterinário

**FORTALEZA-CE**

**2007**

**III**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS E ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**AUTOR: FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR  
ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO**

**Dissertação apresentada à Coordenação do  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia,  
para obtenção do Título de Mestre em  
Zootecnia – Área de Concentração:  
Produção e Nutrição Animal**

**FORTALEZA**

**2007**

**IV**

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho da dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

Dissertação aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO.**  
**(Orientador)**

---

**Prof. Dr. GASTÃO BARRETO ESPÍNDOLA.**  
**(Conselheiro)**

---

**Prof. Dr. JOSÉ NAILTON BEZERRA EVANGELISTA.**  
**(Conselheiro)**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por me proporcionar a normalidade das minhas funções orgânicas, fisiológicas e mental, assim como, pela força de espírito para encarar e superar as pequenas e grandes dificuldades impostas pela vida.

Aos meus pais Francismá Gomes Nogueira e Lúcia Maria de Oliveira Nogueira pela sua incansável dedicação, amizade e respeito aos filhos.

Às minhas irmãs Sofhia de Oliveira Nogueira e Sylvânia Gomes de Oliveira pela amizade, apoio e compreensão nos momentos mais difíceis da minha vida.

À minha madrinha Iara Gomes Cabral pela lição de vida, força, coragem e fé que demonstrara durante sua batalha pela vida; e a tia Suzana Gomes Cavalcante pelo apoio nos momentos mais difíceis da minha caminhada, além da amizade e confiança.

Ao meu orientador Dr. Luiz Euquerio de Carvalho pelo apoio, amizade e paciência durante a realização dessa pesquisa; e pela confiança depositada para o exercício de outras atividades desenvolvidas no Curso de Pós-Graduação.

Aos professores Gastão Barreto Espíndola e José Nailton Bezerra Evangelista pelas contribuições feitas para melhoria e conclusão desse trabalho, assim como pelos ensinamentos transmitidos durante nosso convívio na pós-graduação e graduação, respectivamente.

A CAPES pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio sem a qual não poderia ter realizado as atividades inerentes ao mestrado.

Aos demais membros do corpo docente do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento profissional e humano.

A todos os colegas da Pós-Graduação pela ajuda, paciência e apoio durante nosso convívio no Mestrado e sua amizade duradoura.

Aos alunos de Graduação: Alessandra, Eduardo, Ítalo, Kelly, Kyldary e Rafael Nepomuceno pelo auxílio nas atividades necessárias para a condução do experimento e conclusão dessa tese.

Aos funcionários do Setor de Suinocultura: Jamilton, João Barbosa, Olavo e Miranda pela atenção, companheirismo e ajuda prestada durante nosso convívio.

Por fim, a todos que de alguma forma deram sua parcela de contribuição para que fosse possível a realização desse trabalho.

## RESUMO

Foram utilizados 32 leitões machos castrados, de linhagem comercial, desmamados com idade média de 21 dias e peso vivo médio de 6,0 kg com objetivo de avaliar diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento em leitões na fase de creche e seu efeito residual nas fases de crescimento, terminação, período total e idade de abate aos 90 kg de peso vivo. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em arranjo fatorial 4 x 2 (quatro níveis de inclusão de raspa integral de mandioca: 0; 12; 24 e 36% e duas formas de arraçoamento: ração seca e ração úmida) com quatro repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um animal. O critério utilizado para a formação dos blocos foi o peso inicial dos leitões. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância empregando-se o Procedimento GLM do SAS (Statistical Analyses System, 2003) e as médias comparadas através do teste Tukey (5%). Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis: ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) nas fases de creche, crescimento, terminação, período total e idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo. Concluiu-se que independente da forma de arraçoamento a raspa integral de mandioca pode ser utilizada em rações para suínos na fase de creche até o nível de 36% sem comprometer o desempenho zootécnico nas diferentes fases e idade de abate aos 90 kg de peso vivo.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, formas de arraçoamento, efeito residual, idade de abate.

## ABSTRACT

Was used 32 castrated piglets of commercial lineage, weaned at 21 days old and approximately 6,0 kg live weight, with the objective of evaluating the effect of the inclusion of different levels of dried cassava root meal (0, 12, 24 and 36% of DCRM) and feed forms on the performance of piglets in the initial phase (21 to 70 days) and its residual effects on the phases of growth, termination, total period and the 90 kg slaughtering age. The experimental design used were randomized blocks in a factorial scheme 4 x 2 (four levels of inclusion of DCRM and two feed forms dried and wet diets) with four replications by treatment, being the experimental unit one animal. The criteria used for the block formation was the initial piglets weight. The daily average weight gain (DMWG), daily average feeds intake (DMFI) and the feeds conversion (FC) weren't affect significantly ( $P > 0,05$ ) by inclusion of different levels of DCRM of dry or wet diets. It was concluded that independent of the feed forms of the integral cassava scrap can be used in rations for piglets in the day-care center phase until the level of 36% without compromising the zootecnic performance between the different phases and the 90 kg slaughtering age of live weight.

**Keywords:** alternative foods, feed forms, residual effect, age of abate.



## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1 –</b> Composição químico-bromatológica da mandioca e do milho.....	<b>26</b>
<b>Tabela 2 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões na fase inicial – I (21 a 42 dias de idade).....	<b>38</b>
<b>Tabela 3 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões na fase inicial – II (43 a 70 dias de idade).....	<b>39</b>
<b>Tabela 4 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de crescimento (71 aos 102 dias de idade).....	<b>40</b>
<b>Tabela 5 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de terminação (103 aos 134 dias de idade).....	<b>41</b>
<b>Tabela 6 –</b> Médias do desempenho zootécnico de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>46</b>
<b>Tabela 7 –</b> Médias do desempenho zootécnico de leitões na fase de crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>48</b>

<b>Tabela 8 –</b>	Médias do desempenho zootécnico dos suínos na fase de terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>50</b>
<b>Tabela 9 –</b>	Médias do desempenho zootécnico dos suínos no período total alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>52</b>
<b>Tabela 10 –</b>	Médias das idades (dias) aos 90,0 kg de peso vivo de leitões alimentados no período de creche com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.....	<b>54</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Sistema agroindustrial da mandioca no nordeste do Brasil.....	<b>22</b>
<b>Figura 2.</b> Potencialidades de uso do amido no Brasil.....	<b>23</b>

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período de creche.....	<b>73</b>
<b>Tabela 2A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de crescimento.....	<b>74</b>
<b>Tabela 3A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de terminação.....	<b>75</b>
<b>Tabela 4A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período total.....	<b>76</b>
<b>Tabela 5A</b> – Idade de abate (dias) dos animais aos 90,0 kg de peso vivo quando receberam na fase de creche diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.....	<b>77</b>

<b>Tabela 6A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>78</b>
<b>Tabela 7A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>78</b>
<b>Tabela 8A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>79</b>
<b>Tabela 9A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>79</b>
<b>Tabela 10A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>80</b>
<b>Tabela 11A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>80</b>

<b>Tabela 12A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>81</b>
<b>Tabela 13A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>81</b>
<b>Tabela 14A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>82</b>
<b>Tabela 15A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>82</b>
<b>Tabela 16A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>83</b>
<b>Tabela 17A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>83</b>

<b>Tabela 18A</b> – Análise de variância para a idade de abate dos suínos quando alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>84</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

	Pág.
AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO.....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE ANEXOS .....	xii
<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>2 – REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.1. Histórico.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.2. Importância e característica da cadeia agroindustrial da mandioca.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.3 Exigências climáticas da mandioca.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.4. Composição química e valor nutritivo.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.5. Preparo e conservação da mandioca. ....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.6. Utilização da mandioca na alimentação de monogástricos.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.1. Raiz de mandioca fresca ( <i>in natura</i> ).....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.2. Silagem da raiz de mandioca. ....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.3. Raspa integral de mandioca.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.7. Formas de arraçoamento.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.8. Idade de abate .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>



<b>3 – MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.1. Localização</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.2. Instalações e equipamentos</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.3. Período experimental</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.4. Condições climáticas</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.5. Animais utilizados</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.6. Rações experimentais</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.7. Manejo alimentar</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.8. Manejo sanitário</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.9. Planejamento estatístico</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.10. Variáveis estudadas</b> .....	Erro! Indicador não definido.
3.10.1. Ganho de peso médio diário (GPMD) .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.2. Consumo de ração médio diário (CRMD).....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.3. Conversão alimentar (CA) .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.4. Idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.1. Período de creche</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.2. Período de crescimento</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.3. Período de terminação</b> .....	<b>50</b>
<b>4.4. Período total</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.5. Idade de abate</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>5 – CONCLUSÕES</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>ANEXOS</b> .....	Erro! Indicador não definido.

## 1 - INTRODUÇÃO

A indústria suinícola vem diminuindo a idade de desmame dos leitões para obter maior produção de terminados/porca/ano; e essa redução é a forma mais efetiva para aumentar o número de ciclos reprodutivos anuais (Cole et al., 1975; Freitas et al., 1997). Com isso, a idade de desmame foi reduzida de oito para cerca de três semanas de idade, acarretando-se diversos problemas fisiológicos e nutricionais para os leitões recém desmamados (Mascarenhas, 1977; Ramalho, 1990).

O aumento no número de adeptos ao desmame precoce dos leitões entre 21 e 28 dias tornou-se uma prática comum na produção industrial de suínos no Brasil devido à substituição de pocilgas antigas por granjas maiores e dotadas de creches mais adequadas para esse tipo de manejo (Bartels e Penz Jr., 1996; Mascarenhas et. al., 1999),

Nesse sentido, o desmame precoce segregado otimiza a eficiência reprodutiva e produtiva dos plantéis, reduzindo os efeitos negativos decorrentes da ação de certas doenças que acometem os rebanhos (Passos, 1997). No entanto, essa tendência tornou os leitões potenciais vítimas de choques fisiológicos, em decorrência das mudanças na estrutura da mucosa intestinal, capacidade de metabolização dos alimentos e absorção dos nutrientes, interferindo no seu desempenho subsequente (Mores, 1993).

Como o desmame do leitão ocorre com o sistema digestivo enzimático ainda imaturo, seu desempenho é normalmente comprometido na primeira semana pós-desmame, caracterizando-se por reduzido consumo de alimento, atraso no crescimento e pouco ou até mesmo perda de peso nesta fase (Leibbrandt et al., 1975; Campbell, 1977). Sendo assim, os leitões aos 21 dias de idade apresentam o sistema digestivo em desenvolvimento e à medida que o nível de lactase se reduz ocorre um aumento gradual dos níveis das outras enzimas digestivas, as quais atingem um grau de atividade satisfatório, em média, aos 42 dias de idade (Linderman et. al., 1986).

A alimentação adequada para os leitões nessa fase representa um grande desafio para os nutricionistas em atender às exigências nutricionais desses animais;

e para o suinocultor um grave problema em virtude dos distúrbios que ocorrem na fase pós-desmame (Junqueira et al., 1977). Portanto, há necessidade de se alcançar altos níveis de ingestão de ração sem predispor os leitões a problemas digestivos; e uma forma de reduzir esse impacto é o emprego de rações com elevada digestibilidade e alto valor nutritivo, pois a inclusão de alimentos de elevada densidade nutricional, com energia e proteína de alta digestibilidade, caracteriza o objetivo comum ao se elaborar dietas para leitões desmamados precocemente, em virtude de não apresentarem um sistema digestivo enzimático totalmente desenvolvido (Pupa, 1999).

O milho e a soja, principais ingredientes utilizados nas rações de monogástricos, apresentam oscilações no plantio e na produção. Portanto, oscilações no seu preço de mercado podem aumentar os custos de fabricação das rações e desencadear crises na produção de aves e suínos.

A mandioca pode ser utilizada integralmente, da raiz à parte aérea, na alimentação de bovinos, suínos, peixes e aves, constituindo-se em uma opção de baixo custo tanto na produção, como fonte alternativa de energia.

Visando diminuir os custos de produção de ração para suínos utilizando matérias-primas alternativas, Oliveira et al. (2005) não encontraram diferença significativa no desempenho zootécnico de leitões, quando utilizaram na fase de creche níveis crescentes de inclusão de raspa integral de mandioca e diferentes formas de arraçoamento.

Além da utilização de matérias-primas alternativas para alimentação animal, estudos sobre a utilização de diferentes formas de arraçoamento, com o intuito de melhorar o desempenho zootécnico dos animais e diminuir a perda de ração são estratégias que podem melhorar a performance dos animais (Silva et al., 2002).

Os objetivos nesta pesquisa foram avaliar os efeitos de diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento sobre o desempenho zootécnico de leitões na fase de creche; e seus efeitos residuais nas fases de crescimento, terminação, período total e idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo.

## **2 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Histórico**

Originária da América do Sul, a mandioca (*Manihot esculenta, crantz*) é uma das mais importantes fontes de carboidratos para a população de baixa renda em países tropicais. Ela era cultivada pelos indígenas antes da descoberta de nosso País; e os portugueses difundiram sua cultura na África e na Ásia. Por ser uma planta rústica, tolerante à seca e de fácil adaptação, tanto em solos ácidos como de baixa fertilidade, está presente nos quatro continentes, sendo uma cultura característica de países subdesenvolvidos.

Dentre os países produtores o Brasil é um dos mais desenvolvidos; e do ponto de vista agrônomo tem-se atingido produções comerciais compreendidas entre 50 e 90 ton/ha (Acurero et al., 1991; Takarashi et al., 2002), mas os altos níveis de produção e qualidade da mandioca só serão alcançados se houver uma organização social, capacitação técnica e gerencial dos produtores (Sousa et al., 2006).

A mandioca apresenta grande potencial de exploração, apesar da baixa produtividade decorrente das irregularidades na distribuição pluviométrica e das condições desfavoráveis do solo. No entanto, é considerada como uma importante opção de cultivo, pois se adapta bem à edafologia da região nordeste.

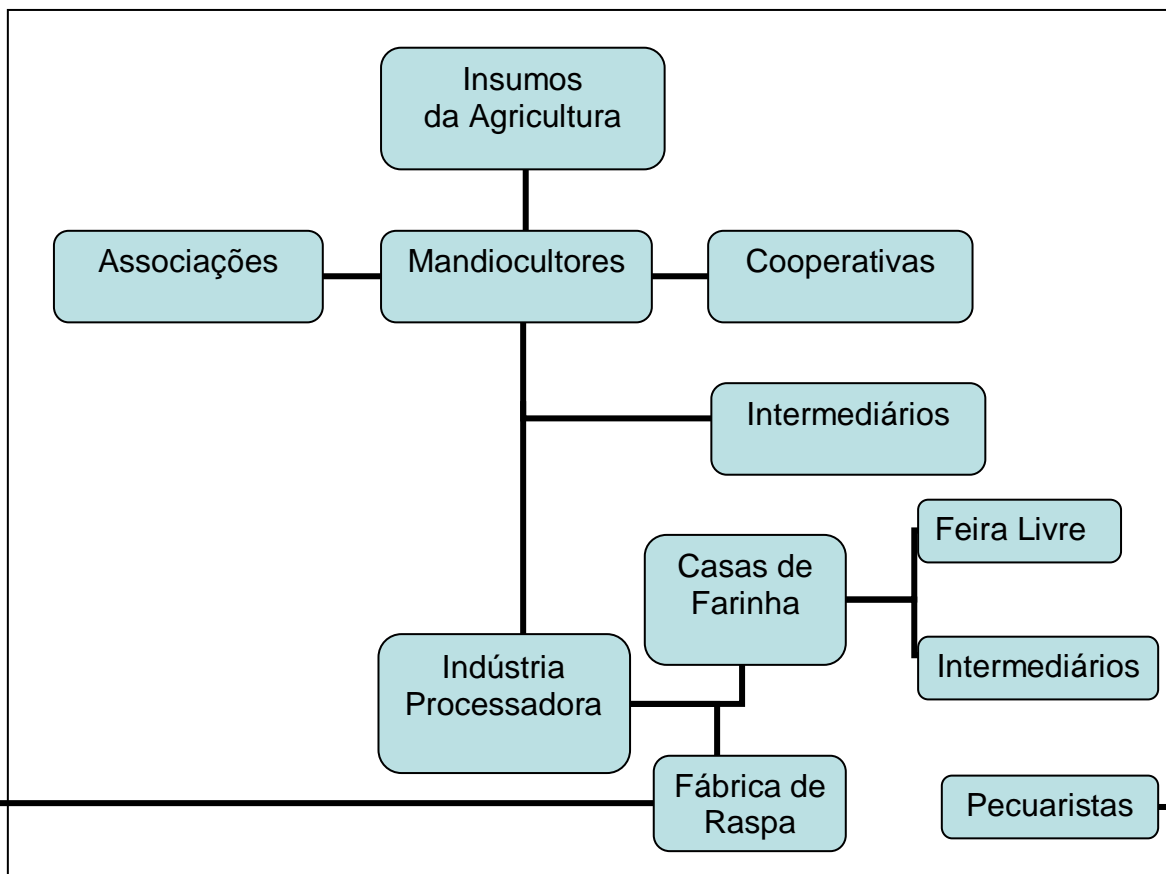
### **2.2. Importância e característica da cadeia agroindustrial da mandioca**

A mandioca possui um importante papel na atividade agroindustrial e na alimentação humana e animal. Tendo em vista que a produção de grãos no estado do Ceará é insuficiente, devido às instabilidades climáticas, a expansão de sua cultura disponibilizará a oferta de raspa de mandioca para a alimentação animal, tornando-se uma alternativa viável, reduzindo a necessidade de importação de milho e outros cereais destinados à alimentação de monogástricos.

Em 1988, foi criado o "Projeto Integrado para o Desenvolvimento da Cultura da Mandioca no estado do Ceará" que introduziu novas tecnologias de produção, processamento e comercialização. Preconizou-se um modelo de desenvolvimento agroindustrial que fortalecesse as organizações de base e o desenvolvimento econômico, gerando oportunidades de empregos para as comunidades assistidas pelo projeto, baseando-se em projetos semelhantes desenvolvidos na Tailândia, Malásia, Indonésia e de projetos agroindustriais da Colômbia e Equador (Santos e Mendes, 1999). Esse projeto foi coordenado pelo Comitê Estadual de Mandioca e apoiado por vários órgãos como: EPACE (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará); EMATERCE (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará); CEDAP (Companhia Estadual do Desenvolvimento Agrário e de Pesca); BNB (Banco do Nordeste do Brasil) e SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste).

No Estado do Ceará o fator mais oneroso na produção de carnes suína e avícola é a alimentação. Ela pode representar até 75% dos custos totais de produção de suínos para corte (Mendes, 1966) e a inclusão de 8 a 60% nas rações de suínos pode não ser o melhor sob o ponto de vista técnico, mas seria sob o ponto de vista econômico (Carvalho, 1983; Carvalho, 1994). Coelho (1992) utilizando mandioca na alimentação de suínos até o nível de 64% observou redução de até 25,4% no preço do quilo de suíno produzido, quando comparou o preço da raspa de mandioca, milho e farelo de soja em abril do ano de 1992.

A produção nacional da cultura de mandioca projetada pela CONAB para 2002 foi de 22,6 milhões de toneladas de raízes, com área plantada de 1,7 milhões de hectares e rendimento médio de 13,3 ton/ha. Dentre os principais estados produtores destacaram-se: Pará (17,9%), Bahia (16,7%), Paraná (14,5%), Rio Grande do Sul (5,6%) e Amazonas (4,3%), totalizando 59% da produção do país. A Região Nordeste teve participação de 34,7% da produção nacional, porém com rendimento médio de apenas 10,6 ton/ha; e as demais regiões participaram com 25,9% (Norte), 23,0% (Sul), 10,4% (Sudeste) e 6,0% (Centro-Oeste). As Regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais consumidoras, sob a forma de farinha. No Sul e Sudeste, com rendimentos médios de 18,8 ton/ha e 17,1 ton/ha, respectivamente, a maior parte da produção é destinada à indústria, localizada principalmente no Paraná, São Paulo e Minas Gerais.



Trabalho realizado por Santos e Mendes (1999) faz um demonstrativo da cadeia agroindustrial da mandioca no Nordeste do Brasil, como mostra a Figura 1.

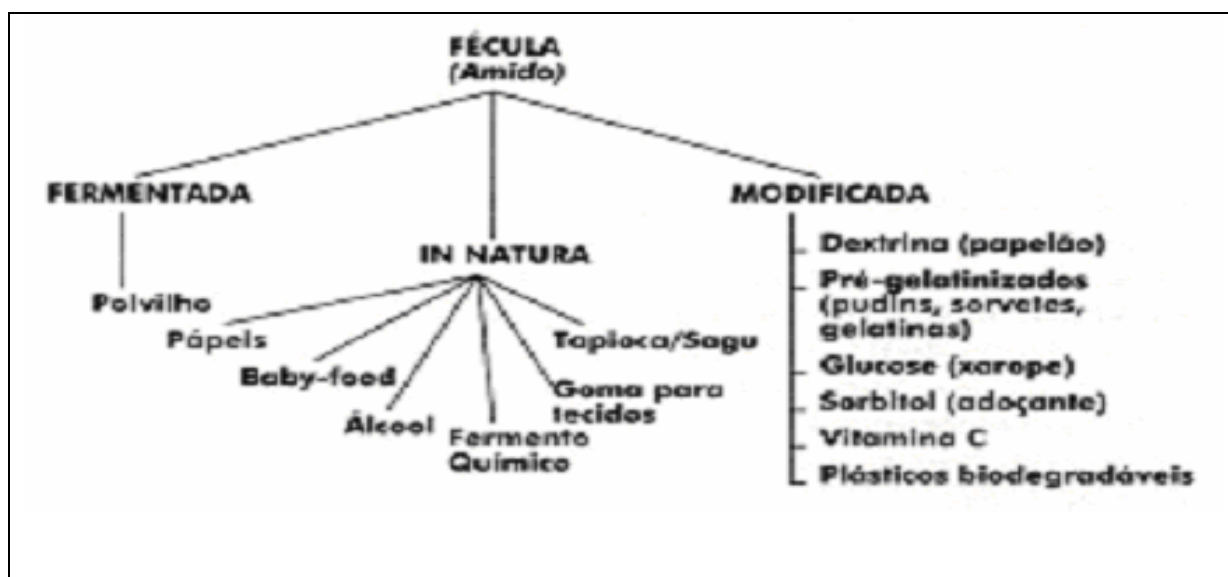
**Figura 1.** Sistema agroindustrial da mandioca no nordeste do Brasil.

Segundo os autores, a cadeia agroindustrial da mandioca na Região Nordeste é formada basicamente por:

- A indústria de insumos que inclui todos os fornecedores de equipamentos, máquinas, fertilizantes, adubos e não exercem pressão significativa sobre a cadeia, portanto, não afetam os preços de oferta da raiz;
- As associações de produtores criadas sob orientação de técnicos em extensão rural, sendo de natureza comunitária, canalizam os recursos para os associados e realizam projetos de pesquisa e extensão pública;
- Os mandiocultores que podem ser classificados em três grupos: pequenos; médios ou grandes produtores, em relação ao parâmetro de avaliação mão-de-obra: familiar, diaristas e assalariada, respectivamente.

- As cooperativas de produtores que facilitam a comercialização e escoamento da produção, mas não estão cumprindo essas metas em decorrência dos fatores culturais e da falta de visão empresarial dos produtores.
- A feira livre que representa o espaço onde os pequenos e médios produtores podem vender seus produtos no varejo ou atacado.
- Pecuaristas que compram raspas de mandioca, em épocas secas ou na escassez de alimento, para a fabricação de rações destinada aos animais.
- As indústrias de beneficiamento da mandioca concentram-se no Paraná e parte da produção de farinha de mesa produzida na região nordeste destinada a esse estado para o beneficiamento industrial.

Em função do tipo de raiz a mandioca pode ser classificada em: “de mesa”, comercializada na forma in natura; e “para a indústria”, transformada em farinha e fécula, que junto com seus derivados têm competitividade crescente no mercado de amiláceos para a alimentação humana, ou como insumos em diversos ramos industriais tais como o de alimentos embutidos, embalagens, colas, mineração, têxtil e farmacêutica, conforme demonstrado na Figura 2.



**Figura 2.** Potencialidades de uso do amido no Brasil.

A figura demonstra que a utilização da mandioca não se limita apenas à alimentação. Ela pode participar de outros mercados alternativos, pois o amido,

independente de sua origem, pode ser empregado na metalurgia, mineração, construção, cosmética, farmacêutica, papel, papelão, têxtil e outros. Nesses mercados há maior agregação de valor econômico e encontram-se as melhores perspectivas para a indústria da mandioca (Gameiro, 2002).

Existem projetos financiados pelo governo federal para a expansão da cultura da mandioca com vistas à produção de álcool, tornando-se uma fonte alternativa para produção de combustíveis limpos e renováveis, pois uma tonelada de cana-de-açúcar, com 140 kg de Açúcar Total Recuperável (ATR), produz 85 litros de álcool, enquanto uma tonelada de mandioca, com rendimento de 20% de amido, pode produzir 104 litros de álcool, ou seja, 19 litros a mais. No entanto, um hectare de cana-de-açúcar, com produtividade de 81 ton/ha, resulta 6.934 litros de álcool, enquanto um hectare de mandioca, produzindo 24,8 ton/ha, gera 2.589 litros de álcool.

Sendo assim, a cadeia agroindustrial da mandioca é complexa e está inserida em um mercado de ampla concorrência (interno e externo), competindo com substitutos oriundos do sorgo, trigo, milho e outras culturas como a cana-de-açúcar.

### **2.3. Exigências climáticas da mandioca**

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (1978) a mandioca pode ser cultivada entre as latitudes 30° Norte e 30° Sul em relação à linha do equador. Essa faixa engloba toda a América Latina, Caribe, África e Ásia, com temperatura média anual variando de 20° a 27°C. Embora suporte temperaturas mais elevadas, o ótimo térmico para seu cultivo é a temperatura de 20°C com uma variação mensal de 4 a 5°C.

### **2.4. Composição química e valor nutritivo**

Os bons resultados obtidos com a incorporação da mandioca nas dietas de homens e animais são decorrentes do alto teor de amido e do elevado índice de



digestibilidade (Vogt, 1966). Seu principal nutriente são carboidratos de alta digestibilidade localizados principalmente nas raízes (Müller et al., 1974).

O extrato não-nitrogenado representa 91,2% da raiz integral na matéria seca e o amido 70 a 80% (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978; Gómez, 1979). Os conteúdos de proteína, extrato etéreo, fibra bruta, minerais e vitaminas da raiz de mandioca são baixos, tendo 50% do nitrogênio da polpa e 70% do nitrogênio da casca na forma não-protéica (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1970).

A raiz da mandioca tem cerca de 15% de fibras e um poder calorífico em torno de 4.000 kcal/kg na matéria seca (Del Bianchi, 2000). O farelo de mandioca apresenta deficiência em proteína, extrato-etéreo, matéria mineral, vitaminas A e D, sendo muito rico em extrato não-nitrogenado composto principalmente por amido (Kok, 1942), enquanto que a farinha de mandioca apresenta a seguinte composição: 3.294Kcal de ED/kg para suínos; 2,30% de proteína bruta; 0,86% de cinzas; 9,81% de fibra bruta; 0,28% de extrato etéreo; e 73,77% de extratos não-nitrogenados, caracterizando-se como um alimento energético (Nicolaiewsky et al., 1986).

Almeida (1990) encontrou para a raspa de mandioca seca ao sol um valor de 3,21% de proteína bruta, enquanto a composição química-bromatológica da raspa integral de mandioca é de: 3,09% de proteína bruta; 3% de fibra bruta; 71% de amido; 3.028 kcal de ED/kg; 0,13% de cálcio; 0,09% de fósforo total; 0,09% de lisina; 0,035% de metionina; 0,025% de triptofano; e 0,085% de treonina (Rostagno et al., 2000).

Na Tabela 1 é demonstrada a composição químico-bromatológica da mandioca e do milho em algumas formas de utilização nas rações para os animais.

**Tabela 1** – Composição químico-bromatológica da mandioca e do milho.

Parâmetros	Mandioca			Milho	
	Man-dioca Fresca	Farinha Integral de Mandioca	Farelo de Raspa de Mandioca	Grão de Milho Seco	Silagem de Grão de Milho
Matéria Seca, %	33,88	92,29	87,38	87,68	62,53
Proteína Bruta, %	1,72	2,09	1,80	7,93	5,31
Extrato etéreo, %	0,74	0,13	0,41	3,67	2,65
Cinza, %	1,21	1,51	2,15	1,15	0,78
Fibra Bruta, %	1,03	3,98	10,36	2,25	1,66
Fibra Detergente Ácido, %	-	-	-	4,54	3,23
Fibra Detergente Neutro, %	-	-	-	14,41	18,16
Energia Bruta, Kcal/kg	1,322	3,794	3,648	3,944	2,804
En. Digestível suínos, Kcal/kg	1,278	-	2,997	3,472	2,545
En. Metabol. suínos, Kcal/kg	1,080	-	2,924	3,421	2,457
En. Metabol aves, Kcal/kg	-	3,040	2,406	3,229	-
Cálcio (Ca), %	0,10	0,12	0,28	0,04	0,02
Fósforo (P), %	0,10	0,07	0,04	0,26	0,15
Magnésio (Mg), %	-	-	0,09	0,10	0,06
Potássio (K), %	-	-	-	0,35	-
Sódio (Na), %	-	-	-	0,00	-
Cobre (Cu), mg/kg	4,28	-	3,23	4,65	2,85
Ferro (Fe), mg/kg	54,50	-	250,91	58,67	432,80
Manganês (Mn), mg/kg	15,60	-	40,18	7,34	10,04
Zinco (ZN), mg/kg	44,85	-	10,20	27,39	11,94
Ácido aspático, %	-	-	0,11	0,54	-
Ácido glutâmico, %	-	-	0,11	1,54	-
Alanina, %	-	-	0,06	0,63	0,38
Arginina, %	0,12	-	0,22	0,37	0,16
Cisteína, %	0,02	-	-	0,28	0,18
Fenilalanina, %	0,08	-	0,04	0,40	0,24
Feilalanina + Tirosina, %	-	-	0,08	0,66	-
Glicina, %	-	-	0,06	0,32	0,21
Glicina + Serina, %	-	-	0,13	0,71	-
Histidina, %	-	-	0,04	0,24	0,15
Isoleucina, %	0,08	-	0,05	0,28	0,17
Leucina, %	0,14	-	0,03	1,00	0,60
Lisina, %	0,10	-	0,11	0,24	0,17
Metionina, %	0,04	-	-	0,21	0,16
Metionina+Cisteína, %	-	-	-	0,48	-
Prolina, %	-	-	-	0,81	0,44
Serina, %	-	-	0,07	0,39	0,23
Tirosina, %	-	-	0,04	0,27	0,11
Treonina, %	0,08	-	0,05	0,27	0,17
Triptofano, %	0,06	-	0,03	0,05	0,03
Valina, %	0,10	-	0,06	0,37	0,24
Tanino, %	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptada de EMBRAPA (no prelo)

Percebe-se que o farelo de raspa de mandioca e o milho apresentam Energia Bruta de 3,648 e 3,994 kcal/kg, respectivamente, caracterizando-os como alimento energético.

O milho é superior em Proteína e Energia Digestiva para suínos. No entanto, destacam-se na mandioca os teores de ferro, manganês e zinco, minerais que participam de várias reações orgânicas.

O ferro é importante para a formação da hemoglobina e transporte de oxigênio, enquanto o manganês participa da formação da matriz óssea e articulações. Deficiências nesses micro-minerais podem ocasionar anemia ferropriva e defeitos de aprumos, interferindo no desenvolvimento e comprometendo o desempenho dos animais.

## **2.5. Preparo e conservação da mandioca**

A mandioca não pode ser consumida após colhida, pois intoxica e pode até matar os animais. Algumas variedades possuem altos teores de glicosídeos, substâncias cianogênicas, que liberam ácido cianídrico (HCN). Por essa razão há duas classificações: mandioca mansa e mandioca brava, quando se considera a menor e a maior concentração desses princípios tóxicos, respectivamente. Mas o tratamento prévio, após a colheita, através da trituração ou corte dos tubérculos em pequenos pedaços e exposição ao ar ou ao sol, por período mínimo de 12 horas, é o suficiente para eliminar esse problema.

A mandioca pertence ao grupo de plantas cianogênicas e por apresentar compostos cianídricos e enzimas distribuídas em concentrações variáveis nas diferentes partes da planta, durante a ruptura da estrutura celular da raiz, as enzimas presentes (linamarase), degradam estes compostos, liberando o ácido cianídrico (HCN), que é o princípio tóxico da mandioca e cuja ingestão ou mesmo inalação, representa sério perigo à saúde, podendo ocorrer casos extremos de envenenamento. Considera-se que a dose letal é de aproximadamente 10 mg de HCN/kg de peso vivo. Em relação ao teor de ácido cianídrico na raiz, as cultivares mansas apresentam menos de 50 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca; as

moderadamente venenosas apresentam de 50 a 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca; e as bravas ou venenosas apresentam acima de 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca, sendo as cultivares mansas também conhecidas como de mesa, aipim e macaxeira (CAGNON et al., 2002).

Segundo Guilherme (1979) as raízes da mandioca brava apresentam em média 32 a 265 ppm de ácido cianídrico (HCN), mas quando secas e transformadas em farelo de mandioca reduzem esse valor para 26 a 162 ppm. Como o HCN tem grande afinidade por metais como cobre e ferro, ele reduz a percentagem de hemoglobina livre, diminuindo o transporte de oxigênio e de hidratos de carbono para os tecidos. O cianeto também reduz o crescimento, pois interfere diretamente no metabolismo da tireóide, inibindo a produção de tiroxina que é indispensável ao crescimento e desenvolvimento animal (TEWE, 1991).

## **2.6. Utilização da mandioca na alimentação de monogástricos**

Existem inúmeros trabalhos utilizando a mandioca e seus subprodutos como alimentos alternativos para suínos, onde os benefícios econômicos e zootécnicos são comprovados para as fases de crescimento e de terminação, além dos benefícios sociais gerados pela substituição do milho por mandioca (Santana, 1976; Carvalho, 1983; Coelho, 1992; Silva e Khan, 1994; Carvalho, 1994; Mendes e Santos, 1999). No entanto, trabalhos com a utilização de mandioca na fase de creche são escassos, tendo em vista sua composição químico-bromatológica.

As variedades mansas são as mais utilizadas na alimentação humana e animal por apresentarem baixos níveis de princípios tóxicos. Segundo Lima et al. (2003) a mandioca pode ser utilizada nas dietas de suínos sob diversas formas: farinha integral de mandioca; farelo de raspas de mandioca; farinha da parte aérea e silagem de mandioca, ou ainda, nas formas de raiz de mandioca fresca, silagem da raiz de mandioca e raspa integral de mandioca (Bertol, 1998).

### 2.6.1. Raiz de mandioca fresca (*in natura*)

Um dos fatores que limitam a utilização da raiz de mandioca fresca (*in natura*) é a dificuldade na conservação das raízes que possuem uma vida útil muito restrita, quando não são armazenadas em boas condições ambientais. O processo de deterioração, de caráter fisiológico, inicia-se durante as primeiras 48 horas após a colheita, o que acarreta perdas qualitativas e quantitativas dos seus nutrientes (Kato e Souza, 1987). Segundo Carvalho et al. (1982) o teor de água é um dos aspectos mais importantes na conservação das raízes, interferindo diretamente na sua durabilidade.

A raiz de mandioca fresca ou a mandioca integral triturada pode ser fornecida à vontade para suínos nas fases de crescimento e terminação; e para porcas em gestação deve ser fornecida de forma controlada e por apresentar alta umidade deve ser destinada ao consumo imediato (Bertol, 1998; Lima et al., 2003).

### 2.6.2. Silagem da raiz de mandioca

A silagem da raiz de mandioca é obtida picando-se a mandioca em pedaços de 2 a 3 cm antes de ser armazenada no silo e em 30 dias estará pronta, podendo ser fornecida para o consumo ou conservada por mais de um ano, constituindo-se numa boa opção para as regiões úmidas, onde não é possível secar a mandioca ao sol. Sua composição é semelhante à da raiz de mandioca fresca, mas apresenta teor de matéria seca mais elevada (Bertol, 1998).

### 2.6.3. Raspa integral de mandioca

A raspa integral de mandioca pode ser obtida picando-se a mandioca em pedaços pequenos (1,0 x 1,0 x 0,5cm) e após trituração dos tubérculos, pode ser desidratada naturalmente exposta ao sol, durante 24 a 72 horas, ou secada artificialmente em secadores, para reduzir sua umidade em 88% (Ferreira et al., 1994; Bertol, 1998); denominando-se de farinha integral de mandioca o produto com até 14% de umidade (Zardo e Lima, 1999). Scholz (1971) classifica como farelo

integral, o produto integral da raiz depois de lavada, cortada, moída e sem ser prensada para não sofrer perdas dos princípios nutritivos.

Dentre os alimentos com potencial vantagem para substituir o milho, a mandioca se destaca pela riqueza em carboidratos, baixas exigências em tratamentos culturais e na qualidade do solo (Gadelha et al., 1963). Além de poder ser armazenada por muito tempo, sem perder qualidade, sua produção pode variar de 40 a 90 toneladas de raiz por hectare, tendo um grande potencial de produção (Serres e Tillon, 1973; Acurero et al., 1991; Takarashi et al., 2002). No entanto, as dietas contendo mandioca requerem suplementação com ingredientes protéicos, por essa razão é mais econômico sua utilização nas dietas de suínos nas fases de terminação e reprodução visto que não necessitam de elevados níveis protéicos (Cousey e Halliday, 1979).

Mesquita (1997) avaliando a substituição do milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino, em rações isoprotéicas e isocalóricas para suínos na fase de crescimento, observou que os efeitos da substituição até o nível máximo de 48% foi economicamente viável desde que os níveis de proteína bruta e de metionina fossem corrigidos.

Segundo Carvalho (1994) é possível a substituição parcial do milho por raspa de mandioca na alimentação de suínos sem comprometer a produtividade animal. Carvalho et al. (1999) utilizaram cinco níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (0; 16; 32; 48 e 64%) em rações de suínos na fase de crescimento (21 a 54 kg de peso vivo) e não observaram diferença significativa entre os tratamentos para o desempenho zootécnico dos animais.

A raspa integral de mandioca moída pode substituir totalmente o milho ou outra fonte de energia para suínos em crescimento, dando-se especial atenção para os níveis de energia e metionina que, certamente, estarão deficientes (Bertol, 1998; Lima et al., 2003).

Coelho (1992) comparando os preços do milho, da raspa de mandioca e do farelo de soja, verificou que a inclusão de raspa de mandioca até o nível de 64% em rações de suínos reduziu o custo de produção médio em até 25,4% o quilo de suíno produzido.

Visando diminuir os custos de produção para suínos utilizando matérias-primas alternativas, Oliveira et al. (2005) não encontraram diferença significativa no desempenho zootécnico de leitões em creche, quando utilizaram níveis crescentes

de inclusão de raspa integral de mandioca e diferentes formas de arraçamento (dietas seca e úmida).

## **2.7. Formas de arraçamento**

Com relação à forma de arraçamento de leitões desmamados entre 14 e 25 dias de idade, Fowler (1985) recomendou o fornecimento de ração inicial altamente digestiva ou de qualidade inferior suplementada com antibiótico e outros aditivos à vontade, ou de qualidade inferior fornecida de forma controlada. Mas segundo ele as primeiras são mais eficientes e seguras para garantir o desenvolvimento dos leitões no período pós-desmame.

Apesar do desmame ser um momento crítico para os leitões, pois é acompanhado por estresses que podem reduzir a ingestão de alimento e afetar seu crescimento negativamente (Quadros et. al., 2002), os valores de digestibilidade obtidos para o milho e o farelo de soja, para leitões entre 28 e 42 dias de idade, demonstraram que a capacidade em digerir estes alimentos diferiu pouco daquela dos suínos adultos, portanto, as dietas podem ser ajustadas de acordo com a capacidade digestiva dos suínos nas diferentes faixas etárias, idade cronológica, composição das dietas, idade ao desmame e nível sanitário do rebanho (Bertol e Ludke, 1999).

A idade de desmame dos leitões foi reduzida com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo e incrementar o número de partos/porca/ano na granja (Holtkamp, 1995); e isso acarretou problemas sobre o desempenho dos leitões no período pós-desmame, pois a baixa taxa de crescimento, neste período, está associada à baixa ingestão de alimentos mesmo sob boas condições sanitárias (Kornegay et al., 1974; Owsley et al., 1986). Portanto, o baixo desempenho no período pós-desmame não deve ser atribuído à ineficiente conversão alimentar, mas ao baixo consumo que é preocupante (Armstrong & Clawson, 1980).

Uma das possíveis causas do baixo consumo de ração por leitões recém desmamados é o fato de que esses animais consomem pouca água e ração no período da maternidade, com isso, a mudança abrupta para uma alimentação sólida causaria efeitos adversos para a sua ingestão (Wolter, 2002).

Atenção especial foi dada aos efeitos da inclusão de água nas rações de leitões recém desmamados (Deprez et al., 1987; Berto, 1993; Heimig, 1996; Freitas et al., 1997), ou estimulando seu consumo nos bebedouros através do uso de edulcorantes (Stockill, 1990; Maenz et al., 1993) ou pelo uso de adoçantes (McDonald et al., 1987; Stockill, 1990; Maenz et al., 1993).

McDonald et al. (1987) verificaram que a adição de sacarose na água atuava como palatilizante, conferindo um sabor adocicado que atendia a preferência dos leitões e estimulava o maior consumo de ração. Da mesma forma, Stockill (1990) observou que a adição de edulcorante na água proporcionou um aumento de duas a três vezes o consumo de ração nos três primeiros dias após o desmame, havendo melhora no desempenho dos leitões até a fase de crescimento.

Trabalho realizado por Heimig (1996) demonstrou maior consumo de rações líquidas em relação às secas. Nessa forma de apresentação, os animais conseguiram ingerir o alimento num espaço de tempo menor e diminuíram os deslocamentos entre comedouro e bebedouro (Gonyou & Lou, 2000). Com isso, os sistemas com participação de água para leitões desmamados precocemente ganharam muitos adeptos, tendo em vista a aparente receptividade fisiológica dos leitões para as rações com alto teor de umidade (Heimig, 1996).

Uma alternativa à apresentação de dietas secas é o uso de comedouro conjugado que disponibiliza ração e água, ficando a critério do animal a mistura entre alimentação sólida e líquida (Lovatto et al., 2004).

Um outro aspecto ligado à forma física da ração (líquida ou peletizada) teve um impacto significativo sobre a performance de leitões desmamados precocemente com 11 dias de idade. Leitões que consumiram ração líquida durante esse período foram 21% mais pesados em relação àqueles que consumiram dietas peletizadas (Murphy, 2002).

Segundo Pekas (1991) a quantidade e a composição (qualidade) da dieta antes e após o desmame induzem respostas digestivas específicas; e o estímulo do consumo de ração pós-desmame conduzem à maior produção enzimática e uma melhor digestão, promovendo um maior consumo de ração e aumento no ganho de peso (Makking et al., 1994). Esse comportamento é reforçado por algumas teorias que sugerem relação entre o consumo no período pós-desmame e a integridade morfológica da parede intestinal, demonstrando um efeito estimulante do alimento ingerido sobre a maturação do epitélio intestinal (Kelly et al., 1991; Makking et al.,



1994), pois o consumo elevado no período pós-desmame induz uma maior produção enzimática e melhor digestão, resultando em maior consumo e aumento no ganho de peso (Berto, 1993).

No entanto, o baixo consumo de ração é apontado como fator que contribui para a abrupta redução do comprimento das vilosidades do intestino, indicando que o fornecimento de uma dieta de elevado valor nutricional e alta digestibilidade minimiza os efeitos deletérios no período pós-desmame (Cera et al., 1988).

É importante salientar que leitões jovens necessitam de mais água por quilograma de peso vivo em relação aos animais mais velhos, o que justifica a importância da água neste período, pois a maior necessidade de água está relacionada à maior área de superfície corporal e dos pulmões em relação ao peso, assim como a tendência desses animais apresentarem uma urina mais diluída (Whittemore, 1998).

Maenz et al. (1993) estudaram os efeitos do consumo de água no desempenho de suínos desmamados com quatro semanas verificaram que a utilização de adoçantes na água não afetou significativamente o consumo de alimento e água, entretanto, houve correlação positiva entre o consumo cumulativo de água e o consumo cumulativo de alimento, estando o consumo de alimento relacionado com o ganho de peso.

No desmame ocorrem alterações na histologia e morfologia intestinal, além de comprometimento aparente da digestão e absorção, entretanto, por intermédio de processos normais de maturação e produção enzimática em resposta aos componentes da dieta, rapidamente estas estruturas se recuperam. Portanto, a utilização de diferentes formas de arrazoamento, com o intuito de melhorar o desempenho zootécnico dos animais e diminuir a perda de ração são estratégias que podem melhorar a performance dos animais (Silva et al., 2002).

## **2.8. Idade de abate**

Como o período pós-desmame é extremamente crítico para os leitões e o desempenho nessa fase influencia as demais, torna-se necessário uma avaliação nas fases subseqüentes (Kronka, 1997). Sendo assim, o desempenho dos leitões

nesta fase não deve ser avaliado isoladamente, mas considerado como um todo do desmame até o abate, pois o ritmo de crescimento mais lento após o desmame pode ser tolerado, desde que os animais se recuperem e, posteriormente, apresentem um ganho de peso compensatório (Berto, 1993).

Existe uma preocupação com fontes protéicas de alta qualidade para substituir a proteína do leite da porca, que é estimada em 33% na matéria seca (Trindade Neto et al., 1994), pois as primeiras dietas para os leitões são quase sempre baseadas em grandes quantidades de produtos do leite, farinha de carne e ossos, farinha de peixe, farelo de soja ou fontes alternativas como sangue seco e proteína de ovo seco, os quais são caros e nem sempre disponíveis (Dritz et al., 1994).

Existem variações nos níveis de lisina recomendada para as dietas de leitões. Donzele et al. (1992) mencionaram o nível de 1,18% de lisina para leitões entre 5 e 15 kg de peso vivo, enquanto que Rostagno et al. (1994) citaram o valor de 1,043% para a mesma fase, enquanto o NRC (1998) recomendou 1,35% de lisina nas rações de leitões de 5 a 10 kg e 1,15% para animais de 10 a 20 kg de peso vivo.

Esses valores devem ser levados em consideração para que os leitões possam receber dietas adequadas nutricionalmente e, assim, obterem o máximo de desenvolvimento, pois a taxa de crescimento dos leitões desmamados com 21 a 28 dias de idade é limitada pela ingestão de alimento, principalmente nas primeiras duas semanas pós-desmame (Okai et al., 1976; Etheridge et al., 1984; Ball e Aherne, 1987; Fowler e Gill, 1990), o que resulta num déficit de energia e conseqüente perda de peso corporal nesses animais (Leibbrant et al., 1975; Fenton et al., 1985; Bolduan et al., 1988; Endres et al., 1988).

Partridge (1988) também observou que a taxa de crescimento de leitões, com 5 a 7 kg de peso vivo, após o desmame é limitada pela baixa ingestão de ração e que dietas contendo altos níveis de farelo de soja desenvolvem reações de hipersensibilidade e predispõe a ocorrência de diarreia nesta fase. Assim, a necessidade de aumentar a ingestão de ração, sem predispor o leitão a problemas digestivos, implica na utilização de dietas com alta digestibilidade e biodisponibilidade dos nutrientes da ração (Walker et al., 1986).

Mahan & Lepine (1991) verificaram que leitões desmamados com idade de 21 a 28 dias com baixo peso (4,1 a 5,0 kg) responderam melhor às rações complexas contendo farelo de soja e soro de leite seco com suplementação de aminoácidos e

dextrose em relação leitões alimentados com ração simples; e sugeriram que rações destinadas a leitões mais pesados por ocasião do desmame (7,3 a 8,6 kg) podem conter menor concentração de produtos lácteos. Neste trabalho o grupo de leitões desmamados com alto peso atingiu 105,0 kg com aproximadamente 15 dias a menos em comparação ao grupo desmamado com menor peso.

Trabalhando com leitões na fase inicial utilizando dietas simples e semi-complexa, Ball e Aherne (1982), encontraram que o tipo de dieta não afetou o número de dias para os suínos atingirem o peso de abate. Já Stairs et al. (1991) encontraram um menor número de dias para leitões desmamados aos 28 dias que receberam na fase inicial dieta contendo produto lácteo em comparação aos que receberam dietas simples.

Leitões desmamados com 7,3 e 8,6 kg de peso vivo, recebendo ração simples ou complexa, atingiram o peso de 105,0 kg com aproximadamente 15 e 10 dias a menos, respectivamente, em relação aos leitões de menor peso ao desmame (MAHAN, 1993).

Avaliando os efeitos da inclusão de milho com alto teor de óleo (0; 25; 50; 75 e 100%) na dieta de leitões sobre a idade de abate de suínos, Gomes da Silva (1997), não encontrou diferença significativa entre os tratamentos para os animais atingirem os 90,0 kg de peso vivo, no entanto, os animais que receberam o tratamento com 25% de substituição, precisaram de menos dias (138 vs 150) para atingirem os 90,0 kg de peso vivo em comparação àqueles que receberam 100% de substituição.

Carvalho et al. (2005) utilizando ração tipo farelada e água a vontade para leitões desmamados com alto peso (7,60 kg) e baixo peso (5,45 kg), fornecidas durante as fases inicial, crescimento e terminação e observaram que os leitões desmamados mais leves necessitaram de 8 dias (145 vs 153 dias de idade) a mais para atingirem o peso de abate de 90,0 kg.

## **3 – MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Localização**

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará situada no Campus do Pici, Fortaleza-CE.

### **3.2. Instalações e equipamentos**

As instalações utilizadas no experimento foram do tipo abertas, construídas em alvenaria com pé-direito medindo 2,50 m de altura e cobertura em telhas de barro, piso compacto de cimento médio rugoso e área disponível de 1 m<sup>2</sup>/animal.

As baias estavam equipadas com comedouros de cimento e bebedouros automáticos do tipo chupeta em posição oposta.

### **3.3. Período Experimental**

O experimento foi conduzido no período de creche (Fase Inicial - I = 21 a 42 dias de idade e Fase Inicial - II = 43 a 70 dias de idade). Posteriormente, os animais foram observados até atingirem a idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo. Durante os períodos de crescimento (71 aos 102 dias de idade) e de terminação (103 aos 134 dias de idade) os animais receberam uma mesma ração formulada para atender as necessidades nutricionais de cada período de acordo com Rostagno et al. (2000), sendo realizado o arraçoamento na forma seca.

### **3.4. Condições climáticas**

Os dados da temperatura ambiente foram coletados no Laboratório de Energia Solar e Gás Natural da Universidade Federal do Ceará, localizado à 100m de distância do galpão do experimento; e os dados sobre a umidade relativa do ar foram obtidos na Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME).

As médias de temperatura e umidade relativa do ar durante a fase de creche foram, respectivamente, de  $27,45^{\circ}\text{C} \pm 0,05$  e  $66,32 \% \pm 0,65$ .

### **3.5. Animais utilizados**

Foram utilizados 32 leitões machos castrados, de linhagem comercial, desmamados com idade média de 21 dias e peso vivo médio de 6,0 kg, que foram adquiridos em uma granja suinícola da região metropolitana de Fortaleza.

Os pesos vivos individuais dos leitões no início e final do período de creche (fase Inicial – I mais fase inicial – II), crescimento, terminação e período total encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 1A, 2A, 3A e 4A dos anexos.

### **3.6. Rações experimentais**

As raízes frescas de mandioca foram lavadas em água corrente, picadas manualmente e espalhadas sobre uma lona plástica na proporção de 5,0 a 7,0 kg/m<sup>2</sup>, ficando expostas ao sol por dois dias. Quando atingiram em média 12% de umidade, a raspa integral de mandioca foi ensacada e armazenada na Fábrica Escola de Rações Balanceadas do Departamento de Zootecnia; e por ocasião da execução do experimento, foi triturada em moinho para serem incluídas nas rações experimentais.

Para realização do experimento dividiu-se a fase de creche em duas fases: Inicial-I (21 aos 42 dias) e Inicial-II (43 aos 70 dias). As rações experimentais utilizadas no período de creche (fase Inicial – I e fase Inicial – II), crescimento e terminação são apresentadas nas Tabelas 2; 3, 4 e 5 respectivamente.

**Tabela 2 –** Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões no período de creche (fase inicial – I: 21 a 42 dias de idade).

Ingredientes	Níveis de Inclusão de Raspa Integral de Mandioca (%)			
	0	12	24	36
Milho	39,50	27,62	15,62	0,70
Farelo de soja	34,56	36,13	37,68	39,83
Raspa integral de mandioca	-	12,00	24,00	36,00
Soro de leite em pó	9,00	9,00	9,00	9,00
Leite em pó integral	5,00	5,00	5,00	5,00
Açúcar	5,00	5,00	5,00	5,00
Inerte	3,30	1,70	0,25	0,03
Fosfato bicálcico	1,70	1,75	1,75	1,87
Calcário calcítico	0,73	0,64	0,59	0,47
Supl. vitamínico e mineral <sup>1</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,31	0,29	0,28	0,27
Óxido de zinco	0,30	0,30	0,30	0,30
L-lisina	0,14	0,11	0,08	0,04
DL-metionina	0,06	0,06	0,07	0,08
Óleo vegetal	-	-	-	1,04
Quantidade (Kg)	100,00	100,00	100,00	100,00

#### Composição nutricional calculada

Proteína bruta (%) <sup>a</sup>	21,00	21,00	21,00	21,00
Energia metabolizável (Kcal/Kg) <sup>a</sup>	3.100	3.100	3.100	3.100
Fósforo total (%) <sup>a</sup>	0,71	0,71	0,70	0,71
Fósforo disponível (%) <sup>a</sup>	0,51	0,51	0,51	0,53
Cálcio (%) <sup>a</sup>	0,90	0,90	0,90	0,90
Lisina (%) <sup>a</sup>	1,36	1,36	1,36	1,36
Metionina (%) <sup>a</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Metionina+Cistina (%) <sup>a</sup>	0,73	0,72	0,71	0,70

<sup>a</sup> Rostagno et al. 2000

<sup>1</sup>Suplemento Vitamínico e Mineral. Quantidade por Kg do produto: 1.500.000 UI de Vit. A, 450.000 UI de Vit. D3, 7.500 mg de Vit. E, 1.500 mg de Vit. K, 3.250 mg de Vit. B1, 1.300 mg de Vit. B2, 375 mg de Vit. B6, 5.000 mcg de Vit. B12, 7.500 mg de Niacina, 4.500 mg de Pantotenato de cálcio, 150 mg de Ácido Fólico, 22,50 mg de Biotina, 68.000 mg de Colina, 12.500 mg de Ferro, 5.250 mg de Cobre, 8.750 mg de Manganês, 26.250 mg de Zinco, 350 mg de Iodo, 75 mg de Selênio, 1.000 mg de antioxidante.

**Tabela 3 –** Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões no período de creche (fase inicial – II: 43 a 70 dias de idade).

Ingredientes	Níveis de Inclusão de Raspa Integral de Mandioca (%)			
	0	12	24	36
Milho	60,26	45,07	29,93	14,80
Farelo de soja	29,25	31,31	33,28	35,25
Raspa integral de mandioca	-	12,00	24,00	36,00
Soro de leite em pó	1,90	1,90	1,90	1,90
Leite em pó integral	1,00	1,00	1,00	1,00
Açúcar	3,00	3,00	3,00	3,00
Fosfato bicálcico	1,67	1,70	1,72	1,75
Calcário calcítico	0,81	0,74	0,68	0,61
Supl. vitamínico e mineral <sup>1</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,36	0,30	0,29	0,28
Óxido de zinco	0,30	0,33	0,33	0,33
L-lisina	0,03	-	-	-
DL-metionina	0,00	0,01	0,03	0,06
Óleo vegetal	1,04	2,25	3,44	4,63
Quantidade (Kg)	100,00	100,00	100,00	100,00

**Composição nutricional calculada**

Proteína bruta (%) <sup>a</sup>	19,00	19,00	19,00	19,00
Energia metabolizável (Kcal/Kg) <sup>a</sup>	3.200	3.200	3.200	3.200
Fósforo total (%) <sup>a</sup>	0,63	0,63	0,62	0,61
Fósforo disponível (%) <sup>a</sup>	0,43	0,43	0,43	0,43
Cálcio (%) <sup>a</sup>	0,84	0,83	0,83	0,83
Lisina (%) <sup>a</sup>	1,06	1,07	1,10	1,13
Metionina (%) <sup>a</sup>	0,31	0,31	0,33	0,34
Metionina+Cistina (%) <sup>a</sup>	0,64	0,63	0,63	0,63

<sup>a</sup> Rostagno et al. 2000

<sup>1</sup>Suplemento Vitamínico e Mineral. Quantidade por Kg do produto: 1.500.000 UI de Vit. A, 450.000 UI de Vit. D3, 7.500 mg de Vit. E, 1.500 mg de Vit. K, 3.250 mg de Vit. B1, 1.300 mg de Vit. B2, 375 mg de Vit. B6, 5.000 mcg de Vit. B12, 7.500 mg de Niacina, 4.500 mg de Pantotenato de cálcio, 150 mg de Ácido Fólico, 22,50 mg de Biotina, 68.000 mg de Colina, 12.500 mg de Ferro, 5.250 mg de Cobre, 8.750 mg de Manganês, 26.250 mg de Zinco, 350 mg de Iodo, 75 mg de Selênio, 1.000 mg de antioxidante.

**Tabela 4 –** Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de crescimento (71 aos 102 dias de idade).

<b>Composição Alimentar</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade (g)</b>
Milho	71.950
Farelo de soja – 46	23.650
Óleo vegetal	1.160
Calcário	0.970
Inerte	-
Fosfato bicálcico	1.400
Supl. vitamínico e mineral	0.400
Sal (NaCl)	0.320
L – Lisina HCl	0.150
DL – Metionina 99	0.000
<b>Total</b>	<b>100.000</b>

<b>Atendimentos das Necessidades Nutricionais</b>				
<b>Nutrientes</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Qde. Mín</b>	<b>Qde. Máx</b>	<b>Unidade</b>
Cálcio	0.782	0.780	0.780	%
ED – suínos	3.400	3.400	3.400	Mcal/Kg
Fósf. Total	0.562	0.560	0.560	%
Fósf. Disponível	0.359	0.000	0.370	%
Lisina	0.983	0.980	0.980	%
Met + Cistina	0.588	0.000	100.000	%
Metionina	0.281	0.290	0.290	%
Proteína	17.001	17.000	17.000	%
Sódio (Na)	0.170	0.170	0.170	%
Treonina	0.663	0.000	100.000	%
Triptofano	0.206	0.000	100.000	%

<sup>a</sup> Rostagno et al. 2000

<sup>1</sup>Suplemento mineral suprindo as seguintes quantidades por kg de ração: 15 mg de Mn, 45 mg de Fe, 8 mg de Cu, 70 mg de Zn, 0,425 mg de I, 0,3 mg de Se e 1.000 g de veículo q.s.p. Suplemento Vitamínico suprindo as seguintes quantidades por Kg de ração: 5.250 UI de vit. A; 1.000 UI de vit. D<sub>3</sub>; 12 UI de vit. E; 1,5 mg de vit. K<sub>3</sub>; 0,5 mg de vit. B<sub>1</sub>; 2,6 mg de vit B<sub>2</sub>; 0,7 mg de vit. B<sub>6</sub>; 15 mcg de vit B<sub>12</sub>; 10 mg de ácido pantotênico; 22 mg de niacina; 0,2 mg de ácido fólico; 100 mg de colina; 0,2 mg de biotina; 0,01 g de antioxidante e 1.000 de veículo q.s.p.



**Tabela 5 –** Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de terminação (103 aos 134 dias de idade).

<b>Composição Alimentar</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade (g)</b>
Milho	72.800
Farelo de soja – 46	22.000
Óleo vegetal	1.450
Calcário	1.100
Inerte	1.000
Fosfato bicálcico	0.750
Supl. vitamínico e mineral	0.400
Sal (NaCl)	0.330
L – Lisina HCl	0.170
DL – Metionina 99	0.000
<b>Total</b>	<b>100.000</b>

<b>Atendimentos das Necessidades Nutricionais</b>				
<b>Nutrientes</b>	<b>Atendimento</b>	<b>Qde. Mín</b>	<b>Qde. Máx</b>	<b>Unidade</b>
Cálcio	0,672	0.680	0.680	%
ED – suínos	3.397	3.200	3.400	Mcal/Kg
Fósf. Total	0.434	0.430	0.430	%
Fósf. Disponível	0.237	0.000	0.330	%
Lisina	0.953	0.880	0.900	%
Met + Cistina	0.569	0.000	0.620	%
Metionina	0.271	0.260	0.260	%
Proteína	16.332	15.500	100.000	%
Sódio (Na)	0.172	0.170	0.170	%
Treonina	0.636	0.000	100.000	%
Triptofano	0.195	0.000	100.000	%

<sup>a</sup> Rostagno et al. 2000

<sup>1</sup>Suplemento mineral suprindo as seguintes quantidades por kg de ração: 15 mg de Mn, 45 mg de Fe, 8 mg de Cu, 70 mg de Zn, 0,425 mg de I, 0,3 mg de Se e 1.000 g de veículo q.s.p. Suplemento Vitamínico suprindo as seguintes quantidades por Kg de ração: 5.250 UI de vit. A; 1.000 UI de vit. D<sub>3</sub>; 12 UI de vit. E; 1,5 mg de vit. K<sub>3</sub>; 0,5 mg de vit. B<sub>1</sub>; 2,6 mg de vit B<sub>2</sub>; 0,7 mg de vit. B<sub>6</sub>; 15 mcg de vit B<sub>12</sub>; 10 mg de ácido pantotênico; 22 mg de niacina; 0,2 mg de ácido fólico; 100 mg de colina; 0,2 mg de biotina; 0,01 g de antioxidante e 1.000 de veículo q.s.p.

As rações experimentais foram compostas dos seguintes ingredientes: milho, farelo de soja, óleo vegetal, calcário, fosfato bicálcico, sal, açúcar, produtos lácteos (leite em pó integral e soro de leite em pó), suplemento vitamínico-mineral, óxido de zinco, aminoácidos sintéticos (DL-metionina e L-lisina) e raspa integral de mandioca na inclusão de 0% (ração controle), 12%; 24% e 36%.

As rações foram processadas na Fábrica Escola de Rações Balanceadas da Universidade Federal do Ceará e balanceadas de forma a serem isoprotéicas (fase

Inicial – I = 21% PB e fase Inicial – II = 19% PB) e isoenergéticas (fase inicial – I = 3.100 Kcal EM/Kg de ração e fase inicial – II = 3.200 Kcal EM/Kg de ração); e formuladas para atender às exigências nutricionais dos animais nas diferentes fases de desenvolvimento segundo Rostagno et al. (2000), utilizando-se o software Super Crac (1993).

As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, obtendo-se para a raspa integral de mandioca (umidade: 10,05% e proteína bruta: 2,84%); para o farelo de soja (umidade: 10,50% e proteína bruta: 45,21%) e para o milho (umidade: 13,20% e proteína bruta: 8,25%).

### **3.7. Manejo alimentar**

Na fase inicial – I (21 aos 42 dias de idade) o manejo alimentar foi realizado quatro vezes ao dia (8:00, 11:00, 14:00 e 17:00h) e durante a fase inicial – II (43 aos 70 dias de idade) duas vezes ao dia (8:00 e 17:00h).

Os tratamentos correspondentes às dietas com inclusão de água obedeceram à relação de mistura de duas partes de ração para uma parte de água (2:1), sendo as quantidades pesadas previamente a cada manejo. Para evitar fermentações indesejáveis, no arraçoamento do final da tarde a ração fornecida era na forma seca.

Nas fases de crescimento e de terminação os animais receberam ração seca, fornecida quatro vezes ao dia (8:00, 11:00, 14:00 e 17:00h), tendo livre acesso aos bebedouros.

### **3.8. Manejo sanitário**

Para o alojamento dos leitões nas baias do galpão experimental foram realizados os seguintes procedimentos: raspagem das crostas do chão e dos portões; lavagem do piso com escovão, água e sabão em pó; desinfecção do piso e das paredes com o uso de vassoura de fogo e, posteriormente, foi realizada a caiação das muretas e pisos das baias.

Durante o período experimental (fase de creche) as baias foram lavadas sempre que necessário com água e os dejetos conduzidos para uma canaleta coletora. Nas fases posteriores, foram realizadas raspagens diárias para a retirada dos dejetos a seco e três lavagens com água por semana.

### 3.9. Planejamento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em arranjo fatorial de 4 x 2 (quatro níveis de inclusão da raspa integral de mandioca: 0; 12; 24 e 36% e duas formas de arraçoamento: ração seca e ração úmida), com quatro repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um animal (parcela). Os blocos foram formados no início do experimento com base no peso vivo inicial dos leitões.

A avaliação do desempenho dos animais foi realizada em função das variáveis: ganho de peso médio diário (GPMD); consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA). Também foi analisada a idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias obtidas comparadas pelo teste Tukey 5% (Banzatto e Kronka, 1995).

Para a análise dos dados experimentais empregou-se o procedimento GLM do SAS (Statistical Analyses System, 2003), adotando-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = m + T_i + D_j + (T \times D)_{ij} + B_k + E_{ijkl}$$

**Sendo:**

$Y_{ijkl}$  = variável a ser analisada.

$m$  = representa média geral.

$T_i$  = efeito da inclusão da raspa integral de mandioca ( $i = 1, \dots, 4$ ).

$D_j$  = efeito da forma de arraçoamento ( $j = 1, 2$ ).

$(T \times D)_{ij}$  = efeito da interação entre os níveis de inclusão da raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.

$B_k$  = efeito do bloco.

$E_{ijkl}$  = efeito do acaso.

### **3.10. Variáveis estudadas**

Foram avaliadas as seguintes variáveis: ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD), conversão alimentar (CA) dos animais nas fases de creche, crescimento, terminação, no período total e a idade de abate dos animais aos 90,0 kg de peso vivo.

#### **3.10.1. Ganho de peso médio diário (GPMD)**

Durante o período experimental os dados de ganho de peso foram coletados através de pesagem individual dos leitões em balança digital, em intervalos regulares de sete dias, obedecendo-se um único horário para a pesagem (8:00h).

O GPMD foi obtido pela diferença entre o peso final e o inicial do animal em cada fase, dividido pelo o número de dias do período.

#### **3.10.2. Consumo de ração médio diário (CRMD)**

Os dados sobre o consumo de ração foram obtidos através da diferença do peso da ração total fornecida e o peso das sobras e desperdícios durante cada fase experimental.

O CRMD foi obtido pelo quociente entre o total de ração consumida e o número de dias da fase experimental.

#### **3.10.3. Conversão alimentar (CA)**

Os dados da conversão alimentar foram obtidos em função da relação entre o consumo de ração total e o ganho de peso total durante cada fase experimental.

#### 3.10.4. Idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo

A idade de abate foi determinada no dia em que cada animal atingiu 90,0 kg de peso vivo.

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Período de creche

As médias do ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) dos leitões em função dos tratamentos aplicados no período de creche (21 aos 70 dias de idade) estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6** – Médias do desempenho zootécnico de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (Kg)	Consumo de ração médio diário (Kg)	Conversão alimentar
<b>Níveis de RIM (%)<sup>(1)</sup></b>			
0	0,485 <sup>a</sup>	0,798 <sup>a</sup>	1,642 <sup>a</sup>
12	0,489 <sup>a</sup>	0,824 <sup>a</sup>	1,668 <sup>a</sup>
24	0,467 <sup>a</sup>	0,775 <sup>a</sup>	1,653 <sup>a</sup>
36	0,492 <sup>a</sup>	0,820 <sup>a</sup>	1,672 <sup>a</sup>
<b>Formas de arraçoamento<sup>(2)</sup></b>			
Ração seca	0,472 <sup>a</sup>	0,792 <sup>a</sup>	1,674 <sup>a</sup>
Ração úmida	0,494 <sup>a</sup>	0,816 <sup>a</sup>	1,643 <sup>a</sup>
<b>CV(%)<sup>(3)</sup></b>	17,94220	20,17297	6,952546

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo Teste Tukey a (5%).

<sup>(3)</sup> CV – Coeficiente de Variação.

<sup>(1), (2)</sup> Condições no período de creche.

Para o período de creche (21 aos 70 dias de idade) a análise de variância dos dados (Tabelas 6A, 7A e 8A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais.

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Oliveira et al. (2005) que utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca para leitões no período de

creche e não encontraram diferença significativa para as variáveis GPMD, CRMD e CA dos animais.

Os resultados encontrados para a conversão alimentar (CA) foram semelhantes aos obtidos por Figueiredo et al. (1990), Carvalho et al. (1999), Pinheiro et al. (1999), Carvalho et al. (2000) e Jiménez et al. (2005) que não encontraram diferença significativa para a variável CA quando utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca em dietas de suínos. Entretanto, divergiram de Ferreira et al. (1982), Nicolaiewsky et al. (1986a) e Nicolaiewsky et al. (1986b) que observaram uma piora na conversão alimentar desses animais.

Para as formas de arraçamento a análise de variância dos dados (Tabelas 6A, 7A e 8A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais.

Esses resultados concordaram com Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002) que não observaram diferença significativa para o desempenho zootécnico dos animais quando utilizaram dietas seca e úmida para leitões na fase inicial (21 aos 42 dias de idade).

No que concerne ao consumo de ração médio diário (CRMD) os dados concordaram com Silva et al. (2001) quando utilizaram dietas seca e úmida para leitões na fase inicial (21 aos 42 dias de idade) e não observaram diferença significativa para o CRMD, porém discordaram de Bellaver et al. (1999) que encontraram um maior consumo quando utilizaram ração úmida para leitões na fase de creche.

Os dados para a conversão alimentar (CA) concordaram com Vieira et al. (1996) e Silva et al. (2002) quando utilizaram rações seca e úmida para leitões de 13 a 30 kg de peso vivo e leitões na fase inicial-I (21 a 42 dias), respectivamente; e não observaram diferenças estatísticas, entretanto discordaram de Vielmo et al. (1997) que obtiveram melhores resultados para a CA dos suínos alimentados com ração úmida, quando utilizaram comedouro e bebedouro conjugados.

## 4.2. Período de crescimento

As médias de ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) dos leitões durante a fase de crescimento, em função dos tratamentos aplicados no período de creche, estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7** – Médias do desempenho zootécnico de leitões na fase de crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).

<b>Fatores</b>	<b>Ganho de peso médio diário (Kg)</b>	<b>Consumo de ração médio diário (Kg)</b>	<b>Conversão alimentar</b>
<b>Níveis de RIM (%)<sup>(1)</sup></b>			
0	0,980 <sup>a</sup>	2,361 <sup>a</sup>	2,405 <sup>a</sup>
12	0,930 <sup>a</sup>	2,390 <sup>a</sup>	2,586 <sup>a</sup>
24	0,878 <sup>a</sup>	2,162 <sup>a</sup>	2,459 <sup>a</sup>
36	0,928 <sup>a</sup>	2,367 <sup>a</sup>	2,550 <sup>a</sup>
<b>Formas de arraçoamento<sup>(2)</sup></b>			
Ração seca	0,903 <sup>a</sup>	2,275 <sup>a</sup>	2,524 <sup>a</sup>
Ração úmida	0,955 <sup>a</sup>	2,365 <sup>a</sup>	2,476 <sup>a</sup>
<b>CV(%)<sup>(3)</sup></b>	12,53004	13,48318	8,592100

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo Teste Tukey a (5%).

<sup>(3)</sup> CV – Coeficiente de Variação.

<sup>(1), (2)</sup> Condições no período de creche.

Para a fase de crescimento (70 aos 101 dias de idade) a análise de variância dos dados (Tabelas 9A, 10A e 11A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para o GPMD, CRMD e CA dos animais.

Esses resultados concordaram com Carvalho et al. (1999) que utilizaram cinco níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (0; 16; 32; 48 e 64%) em rações de suínos na fase de crescimento (21 a 54 kg de peso vivo) e não observaram diferença significativa entre os tratamentos para o desempenho zootécnico dos animais.



Os resultados para o consumo de ração médio diário (CRMD) concordaram com Figueiredo et al. (1986), Pinheiro et al. (1999), Carvalho et al. (1999), Carvalho et al. (2000) e Jiménez et al. (2004) que não encontraram diferença significativa para a variável quando utilizaram diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca para suínos na fase de crescimento.

Para as formas de arraçamento a análise de variância dos dados (Tabelas 9A, 10A e 11A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para o GPMD, CRMD e CA dos animais.

Nossos resultados concordaram com Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002) que não observaram diferença significativa para o desempenho zootécnico dos animais quando utilizaram dietas seca e úmida para leitões na fase inicial (21 aos 42 dias de idade).

### 4.3. Período de terminação

As médias de ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de terminação, em função dos tratamentos aplicados no período de creche, estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8** – Médias do desempenho zootécnico dos suínos na fase de terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (Kg)	Consumo de ração médio diário (Kg)	Conversão alimentar
<b>Níveis de RIM (%)<sup>(1)</sup></b>			
0	1,132 <sup>a</sup>	3,194 <sup>a</sup>	2,822 <sup>a</sup>
12	1,089 <sup>a</sup>	3,177 <sup>a</sup>	2,917 <sup>a</sup>
24	1,083 <sup>a</sup>	3,104 <sup>a</sup>	2,873 <sup>a</sup>
36	1,066 <sup>a</sup>	3,231 <sup>a</sup>	3,152 <sup>a</sup>
<b>Formas de arraçoamento<sup>(2)</sup></b>			
Ração seca	1,107 <sup>a</sup>	3,181 <sup>a</sup>	2,870 <sup>a</sup>
Ração úmida	1,078 <sup>a</sup>	3,171 <sup>a</sup>	3,011 <sup>a</sup>
<b>CV(%)<sup>(3)</sup></b>	14,11808	13,99132	8,088650

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo Teste Tukey a (5%).

<sup>(3)</sup> CV – Coeficiente de Variação.

<sup>(1), (2)</sup> Condições no período de creche.

A análise de variância dos dados (Tabelas 12A, 13A e 14A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos aplicados na fase inicial sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais na fase de terminação.

Da mesma forma, confirmaram os achados de Carvalho et al. (2000) que não observaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as variáveis GPMD, CRMD, CA e características de carcaças dos animais, quando utilizaram níveis crescentes de

inclusão de raspa integral de mandioca (0; 16; 32; 48 e 64%) para suínos machos e fêmeas na fase de terminação.

Os dados sobre o ganho de peso médio diário (GPMD) concordaram com Chicco et al. (1972), Rebouças (1976) e Mendez e Saragoza (1980) que não observaram diferença significativa quando substituíram totalmente o ingrediente energético da ração de suínos em fase de terminação por farinha de mandioca. Concordaram também com Lima (1974) que utilizou o nível de substituição de até 63,45%; e com Mesquita (1997) que substituiu o milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino (0; 16; 32 e 48 %) nas rações de suínos na fase de terminação e concluiu que os níveis estudados não interferiram no ganho de peso dos animais. Porém discordaram de Maner et al. (1967) e Nicolaiewsky et al. (1986) que observaram comprometimento no desempenho de suínos na fase de terminação ao incluírem 60% de raspa de mandioca.

Com relação à conversão alimentar (CA) os dados concordaram com Lima (1974) que não observou diferença significativa para o nível de substituição de até 63,45% de milho por farinha de amapa de mandioca. Concordaram também com Mendez e Saragoza (1980) e Nicolalewsky et al. (1986b) que substituíram integralmente o ingrediente energético da ração por raspa de mandioca na alimentação de suínos na fase de terminação; e com Mesquita (1997) que substituiu o milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino em níveis crescentes de 0; 16; 32 e 48% na ração de suínos na fase de terminação e não afetou o desempenho dos animais. No entanto, discordaram de Curtarelli et al. (1986) que observaram piora na conversão alimentar dos suínos quando utilizaram o nível de 30% de inclusão de raspa de mandioca na fase de terminação.

Para as formas de arraçamento a análise de variância dos dados (Tabelas 12A, 13A e 14A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos aplicados na fase inicial sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais na fase de terminação.

Estes resultados concordaram com Silva et al. (2002) quando utilizaram rações seca e úmida para leitões de 13 a 30 kg de peso vivo e não observaram diferenças estatísticas desses tratamentos sobre o desempenho zootécnico dos animais na fase de terminação.

#### 4.4. Período total

As médias de ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período total, em função dos tratamentos aplicados na fase de creche, estão apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9** – Médias do desempenho zootécnico dos suínos no período total alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (Kg)	Consumo de ração médio diário (Kg)	Conversão alimentar
<b>Níveis de RIM (%)<sup>(1)</sup></b>			
0	0,804 <sup>a</sup>	1,903 <sup>a</sup>	2,358 <sup>a</sup>
12	0,776 <sup>a</sup>	1,918 <sup>a</sup>	2,464 <sup>a</sup>
24	0,754 <sup>a</sup>	1,813 <sup>a</sup>	2,400 <sup>a</sup>
36	0,774 <sup>a</sup>	1,925 <sup>a</sup>	2,482 <sup>a</sup>
<b>Formas de arraçoamento<sup>(2)</sup></b>			
Ração seca	0,768 <sup>a</sup>	1,873 <sup>a</sup>	2,432 <sup>a</sup>
Ração úmida	0,786 <sup>a</sup>	1,906 <sup>a</sup>	2,420 <sup>a</sup>
<b>CV(%)<sup>(3)</sup></b>	10,07142	12,48062	4,176258

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo Teste Tukey a (5%).

<sup>(3)</sup> CV – Coeficiente de Variação.

<sup>(1), (2)</sup> Condições no período de creche.

Para o período total (21 aos 134 dias de idade) a análise de variância dos dados (Tabela 15A, 16A e 17A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos aplicados na fase de creche sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais no período total.

Os resultados para o ganho de peso médio diário foram semelhantes aos obtidos por Figueiredo et al. (1986), Carvalho et al. (1999), Pinheiro et al. (1999) e Carvalho et al. (2000) que não encontraram diferença significativa quando utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca em rações de suínos nas fases de crescimento e terminação.

Os dados sobre o consumo de ração médio diário (CRMD) concordaram com Ball e Aherne (1982) que não encontraram diferença significativa para essa variável quando forneceram ração simples e semi-complexa para leitões na fase inicial e os observaram até 90,0 kg de peso vivo. Também concordou com Lima (1974) que substituiu em até 63,45% o ingrediente energético da ração por farinha de mandioca e não encontrou diferença significativa entre os tratamentos para essa variável, o mesmo ocorreu com Mendez e Saragoza (1980) e Nicolaiewsky et al. (1986) que substituindo em até 100% o ingrediente energético da ração de suínos na fase de terminação por farinha de mandioca não encontraram diferença significativa para o consumo de ração, assim como Mesquita (1997) que substituiu o milho por níveis crescentes de raspa integral de mandioca (0; 16; 32 e 48%) suplementada com sebo bovino para suínos na fase de terminação e observou semelhança entre os tratamentos para o consumo de ração.

Porém discordaram de Mejia (1960), Maner et al. (1967), Peixoto (1967), Shimada et al. (1971); e Alvarez e Alvarado (1973) que observaram prejuízo no desempenho zootécnico dos suínos na fase de terminação quando utilizaram a raspa integral de mandioca até o nível de 60% em substituição ao milho.

Para as formas de arraçamento a análise de variância dos dados (Tabela 15A, 16A e 17A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) dos tratamentos aplicados na fase inicial sobre o GPMD, CRMD e CA dos animais no período total.

#### 4.5. Idade de abate

As médias das idades (dias) aos 90,0 kg de peso vivo dos suínos, em função dos tratamentos aplicados na fase de creche, estão apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10** – Médias das idades (dias) aos 90,0 kg de peso vivo de leitões alimentados na fase de creche com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.

<b>Fatores</b>	<b>Idade de abate dos animais aos 90,0 kg p.v.</b>
<b>Níveis de RIM (%)<sup>(1)</sup></b>	
0	132,125 <sup>a</sup>
12	130,750 <sup>a</sup>
24	133,500 <sup>a</sup>
36	130,750 <sup>a</sup>
<b>Formas de arraçoamento<sup>(2)</sup></b>	
Ração seca	133,563 <sup>a</sup>
Ração úmida	130,000 <sup>a</sup>
<b>CV(%)<sup>(3)</sup></b>	6,608422

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo Teste Tukey a (5%).

<sup>(3)</sup> CV – Coeficiente de Variação.

<sup>(1), (2)</sup> Condições no período de creche.

A análise de variância dos dados (Tabela 18A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca e as formas de arraçoamento sobre a idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo.

Apesar de não haver diferença significativa notou-se uma diferença de três dias a favor da ração úmida, em relação á ração seca, para os animais atingirem a idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo. Tendo os níveis de 12 e 36% de inclusão de raspa integral de mandioca apresentado os melhores resultados para a idade de abate

Estes resultados concordaram com Ball e Aherne (1982) que não encontraram diferença significativa para os suínos atingirem o peso de abate (90,0 kg), quando forneceram ração simples ou complexa para leitões na fase inicial e, nas fases

subseqüentes, administraram uma mesma ração para atender as exigências dos animais nas fases de crescimento e terminação.

Também concordaram com Gomes da Silva (1997) que avaliou os efeitos da inclusão milho com alto teor de óleo (0; 25; 50; 75 e 100%) na dieta de leitões e não encontrou diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os animais atingirem 90,0 kg de peso vivo.

No entanto, discordaram de Stairs et al. (1991) que encontraram um menor número de dias (129 vs 133) para leitões desmamados aos 28 dias e que receberam na fase inicial dieta contendo produto lácteo em comparação aos que receberam dietas simples.

Os resultados também discordaram de Dritz et al. (1996) que verificaram um menor número de dias para os leitões atingirem o peso de 109,0 kg quando forneceram na fase inicial dietas de média complexidade em relação aos leitões que receberam dieta simples, e de Mahan e Lepine (1991) que forneceram ração simples ou complexa para leitões desmamados com 7,3 e 8,6 kg de peso vivo e observaram que os animais desmamados mais leves necessitaram de 15 dias a mais para atingirem o peso de 105,0 kg, e de Mahan (1993) que observou 10 dias a mais para os leitões mais leves atingirem o mesmo peso.

Também discordaram de Carvalho et al. (2005) que observaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) quando utilizaram ração do tipo farelada e água a vontade para leitões desmamados com alto peso (7,60 kg) e baixo peso (5,45 kg) e observaram que os leitões desmamados mais leves necessitaram de 8 dias a mais (145 vs 153 dias de idade) para atingirem o peso de abate de 90 kg.

## 5 – CONCLUSÕES

Concluiu-se que a raspa integral de mandioca pode ser utilizada em rações de suínos no período de creche (21 aos 70 dias de idade) até o nível de 36% sem comprometer o desempenho zootécnico dos leitões nesse período e nos períodos posteriores, da mesma forma que não interfere na idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo.

Com relação às formas de arraçoamento os resultados mostram um efeito semelhante entre as rações seca e úmida fornecidas aos leitões na fase de creche, sem comprometer o desempenho zootécnico nessa fase e nas fases posteriores, da mesma forma que não interfere na idade de abate aos 90 kg de peso vivo.

A disponibilidade, o preço de mercado local da mandioca em relação ao milho e o preço pago pelo kg de suíno devem ser considerados para uma análise da viabilidade econômica. A inclusão da mandioca como forma de baratear os custos de produção de suínos, também é válida para a fase de creche (21 aos 70 dias de idade) visto que a raspa integral de mandioca pode ser utilizada em todas as fases de criação dos suínos sem comprometer seu desenvolvimento zootécnico e a idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo.



## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACURERO, G. R.; ALVARADO, L. R. ALVAREZ, ROBERTO G.; CAPÓ, E.; GARBATI, S. T. Determinación de los coeficientes de digestibilidad *in vivo* de las harinas de batata y de yuca y del sorgo en cerdos. **Zootecnia Tropical**. v.9, n.2, p.145-163, 1991.
- ALVAREZ, G. C.; ALVARADO, L. R. La yuca como fuente energética en la alimentación de cerdos. I. Substitución total del maiz por harina de yuca, en raciones de crecimiento y engorda para cerdos. **Revista Canagringo**, v.8, n.31, p.32-38, 1973.
- ARMSTRONG, M.D., CLAWSON, A.J. Nutrition and management of early weaned pigs: effect of increase nutrient concentration and (or) supplemental liquid feeding. **J. Anim. Sci.**, v.50, n.3, p.377-384, 1980. [[Medline](#)]
- BALL, R.O.; AHERNE, F.X. Influence of dietary nutrient density, level of feed intake and weaning age on young pigs. I. Performance and body composition. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.67, n.4, p.1093-1103, 1987.
- BALL, R.O.; AHERNE, F.X. Effect of diet complexity and feed restriction on the incidence and severity of diarrhea in early-weaned pigs. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.62, n.3, p.907-913, 1982.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.
- BARTELS, H.; PENZ JR, A. M. Nutrição de leitões nas fases pré e pós desmame. In. SEMANA DE ZOOTECNIA, 12, Rio Janeiro, 1996. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.
- BELLAVER, C.; GUIDON, A. L.; LIMA, G. J. M. M.; GIOIA, D. L. Fornecimento de água dentro do comedouro e efeitos no desempenho, carcaça e efluentes da

produção de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS-ABRAVES, 9., 1999. **Anais...** Belo Horizonte-MG: ABRAVES, 1999. p.489-490.

BERTO, D.A. Estudo do ganho de peso compensatório em suínos recebendo no período inicial diferentes tipos de ração e sistemas de alimentação. Jaboticabal, SP, 1993. 131p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1993.

BERTOL, T. M. **Como utilizar a raiz da mandioca (*Manihot esculenta crantz*) na alimentação de suínos.** Instrução Técnica para o Suinocultor, nº6, EMBRAPA (CNPISA). Fev/1998.

BERTOL, T. M.; LUDKE, J. V. Determinação dos valores de energia e do balanço de nitrogênio de alguns alimentos para leitões na fase inicial. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.28, n.6, p.1279-1287, 1999.

BOLDUAN, G. et al. Recent advances in the nutrition of weaner piglets. **Pig News and Information**, Farnham Royal, v.9, n.4, p.381-385, 1988.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. In Cd-rom. **Série: Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas.** Vol.2 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill. Ago/2002.

CAMPBELL, R. G. The response of early weaned pigs to various protein levels in a high energy diet. **Anim. Prod.**, Edingurg, v.24, n.1, p.69-75, 1977.

CARVALHO, Luiz Euquerio de. Níveis de Raspa Integral de Mandioca em Rações de Suínos em Crescimento e Terminação. Fortaleza, UFC, 1994. 70p. Dissertação (Mestrado).

CARVALHO, V. D. de; CHAULFOUN, S. M.; JUSTE JUNIOR, E. S. G. & MORAES, A.R de. Armazenamento pós-colheita de mandioca: II. Efeito das alterações no grau de deterioração fisiológica na composição físico-química de seis

cultivares e mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**. Cruz das almas, v.1, n.1, p.25-34, 1982.

CARVALHO, L. E.; GADELHA, J. A.; PINHEIRO, M. J. P; ESPÍNDOLA, G. B.; BASTOS, F. J. S. Efeitos da Utilização de Raspa Integral de Mandioca seca ao sol no desempenho de suínos em crescimento. **Revista Científica de Produção Animal.**, v.1 , n.2, 139-143p., jun-dez, 1999.

CARVALHO, L. E.; GADELHA, J. A.; PINHEIRO, M. J. P; ESPÍNDOLA, G. B.; BASTOS, F. J. S. Raspa Integral de Mandioca para suínos na fase de terminação. **Ciência Agronômica**, v.31, n.1/2, p.96-103, 2000.

CARVALHO, L.E.; KRONKA, R. N.; TOMAZ, M. C.; SOTO, W. L. C. Efeito do peso ao desmame sobre o número de dias para o abate (90,0kg). **In: XII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos.**, 2005, Fortaleza - CE. Anais do XII Congrso Abraves: Fortaleza, 2005. v.1, p.210-211.

CARVALHO, J. L. H. A Mandioca. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1983, 44p. (EMBRAPA-CPAR, Circular Técnica, nº17).

CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL. (Cali, Colombia). Sistemas de producción de Ganado porcino. **Informe anual**. CIAT, Cali, 1970, p.25-34.

CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL. (Cali, Colombia). Unidade de porcinos. **Informe anual**. CIAT, Cali, 1978, p.E1-E20.

CERA, K. R., MAHAN, D. C., CROS, R. F. et al. Effect of age, weaning and post waning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. **J. Anim. Sci.**, v.66, n.2, p.574-584, 1988.

CHICCO, C. F., CARBATI, S. T., MULLER-HAIYE, B., VECCHIO NACE, H. I. La harina de yuca en la engorde de cerdos. **Rev. Agron. Trop.** Maracay, v.12, p.599-603, 1972.

- COELHO, Luiz Sérgio Sobreira. Raspa Integral de Mandioca na Alimentação de Suínos. ASCE : Suinocultura Cearense, Fortaleza : ASCE, vol.4, nº13, p.5, abr-jun, 1992.
- COURSEY, D. G. ; HALLIDAY, D. Cassava as animal feed. **Outlook on Agriculture**, London, v.8, n.1, p.10-14, 1979.
- CURTARELLI S. M., LAVORENTI, A., KRONKA, R.N, CURTARELLI, A. Aproveitamento da raspa de mandioca e farelo de arroz integral na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. 1986. 17p. **EMBRAPA. Tabela de composição química e valores energéticos para suínos e aves.** 3. ed. Concórdia: CNPSA, 1991. 97p. (Documentos, 19)
- DEL BIANCHI, V. L.; CEREDA, M. P. Balanço de massa e de energia do processamento de farinha de mandioca em uma empresa de médio porte do Estado de São Paulo. **Energia na Agricultura**, v.14 (3):34-48. 30/08/2000.
- DEPREZ, P.; DEROOSE, J. P.; VAN DEN HENDE, C. et al. Liquid versus dry feeding in weaned piglets: the influence on small intestinal morphology. **J. Vet. Med. Ser.**, v.34, n.6, p.254-259, 1987.
- DRITZ, S. S. et al. Influence of weaning age and nursery diet complexity on growth performance and carcass characteristics and composition of high-health status pigs from weaning to 109 kilograms. **J. Anim. Sci.**, v.74, p.2975-84, 1996.
- DRITZ, S. S., TOKACH. M. D., GOODBAND, R. D. et al. The effect of weaning age on nursery pig feeding behavior and growth performance. ANNUAL MEETING, 25, Chicago, 1994. *Proceedings...*Chicago: American Association of Swine Practitioners, 1994.
- EMBRAPA. Centro nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (Concórdia, SC). Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. Concórdia: EMBRAPA CNPSA. (no prelo).

- ENDRES, B. et al. The effects of fat supplementation on ileal versus fecal fat digestibilities, performance and body composition of weaned pigs. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.68, n.1, p.225-231, 1988.
- ETHERIDGE, R.D., SEERLEY, R.W., WYATT, R.D. The effect of diet on performance, digestibility, blood composition and intestinal microflora of weaned pigs. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.58, n.6, p.1396-1402, 1984b.
- FENTON, J.P. et al. Effect of swine weaning age on body fat and lipogenic activity in liver and adipose tissue. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.60, n.1, p.190-199, 1985.
- FERREIRA, A. S.; DONZELI, J. L. A mandioca na alimentação de suínos. **Suinocultura Dinâmica**, Periódico Técnico Informativo da EMBRAPA (CNPISA). Ano III, nº 15, setembro de 1994.
- FOWLER, V. R. The nutrition of the piglet. In: COLE, D. J. A. HARESIGN, W. Recent development in pig nutrition. London: Butterworths, 1985. p.222-229.
- FOWLER, V.R., GILL, B.P. Voluntary food intake in the Young pig. *Nutr. Abstr. Ver.* Buchsburn, v.60, n.8, p.644, 1990. (Abstract)
- FREITAS, H.T, FERREIRA, A.S., DONZELE, J.L. *et al.* Manejo para desmame de leitões aos 21 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.26, n.4, p.753-758, 1997.
- GAMEIRO, A. H. Mandioca, de alimento básico à matéria-prima industrial. Informativo CEPEA/ESALQ/USP, 28/02/2002. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em 06/01/2004.
- GOMES DA SILVA, L. P. Efeitos da utilização do milho com alto teor de óleo sobre o desempenho e características das carcaças dos suínos. Jaboticabal, 1997, 118p. Tese (Doutorado)
- GÓMEZ, G. Cassava as a swine feed. **World Animal Review**, Roma, v.29, p.13-20, 1979.

GONYOU, H. W.; LOU, Z. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. **Journal of Animal Science**, v.78, p.865-870, 2000.

HEIMIG, D. Why 78% of feeds choose liquid system. **Pigs**, v.12, n.6, p.9, 1996.

HOLTKAMP, D. J. Productivity gains related to segregated early weaning in pig. In: **ANNUAL MEETING OF AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS**, 26, 1995. Nebraska. Proceedings... Nebraska: AASP, 1995. p. 217-223.

JUNQUEIRA, O. M. et al. Fontes de lactose e níveis de lisina em rações de leitões na fase inicial. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, 8. Foz do Iguaçu-PR, 1977,. **Anais...** Foz do Iguaçu, ABRAVES, 1997, p.355-56.

KATO, M. do S. A.; SOUZA, S. M. C de. Conservação de raízes após a colheita. **Revista Informe Agropecuário**, Belo horizonte, v.13, n.145. 1987.

KOK, E. A. O farelo de raspas de mandioca na alimentação dos animais. **Bol. Ind. Anim**, São Paulo, v.5, p.195-205, 1942.

KORNEGAY, E. T.; THOMAS, H. R.; KRAMER, C. Y. Evaluation of protein levels and milk products for pig starter diets. **Journal of Animal Science**, v.39, n.3, p.527-535, 1974.

LEIBBRANDT, V. D. et al. Effect of weaning and age weaning on baby pig performance. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.40, n.6, p.1077-1080, 1975.

LINDERMAN, M. D., CORNELIUS, S. G., EL KANDELGY, S. M. et. al. Effect of age, weaning and diet on digestive enzyme levels in the piglet. **J. Anim. Sci.**, v.62, n.5, p.1298-1307, 1986.

- LIMA, J. O. A. A, COSTA, B. M., GRAMACHO, D. D. Substituição do milho por farinha de amapa de mandioca na alimentação de suínos no período de crescimento e engorda. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRADEZOOTECNIA**, 11, 1974. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ 1974. 175-176.
- LOVATTO, P. A.; VIELMO, H.; OLIVEIRA, V.; HAUSCHILD, L.; HAUPTLI, L. Desempenho de suínos alimentados do desmame ao abate em comedouro de acesso único equipado ou não com bebedouro. **Ciência Rural**, v.34, p.1549-1555, set-out, 2004.
- MAENZ, D.D., PATIENCE, J.F., WOLYNETZ, M.S. Effect of water on the performance of newly weaned pigs offered medicated and unmedicated feed. **Can J Anim. Sci**, n.73, v.3, p.669-672, 1993.
- MAHAN, D. C. Effect of weight, split-weaning, and nursery feeding programs on performance responses of pigs to 105 kilograms body weight and subsequent effects on sow rebreeding interval. **J. Anim. Sci.**, v.71, p.1991-5, 1993.
- MAHAN, D. C., LEPINE, A. J. Effect of pig weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. **J. Anim. Sci.**, v.69, n.4, p.1370-8, 1991.
- MANER, J. R., BUITRAGO, J., JIMENEZ, I. Utilization of yuca in swine feeding Proc. Inst Symp. On trop. Root Crops. Univ. West Indies. St Augustine, Trinidad, v .2, n .6, p .62, 1967.
- MASCARENHAS, A. G. Dietas simples com diferentes níveis protéicos e complexas fornecidas a leitões desmamados aos 21 dias. Viçosa-UFV. 1977. 40p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- MASCARENHAS, A. G. et al. Avaliação de dietas fornecidas dos 14 aos 42 dias de idade sobre o desempenho de e a composição de carcaça de leitões. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.6, p.1319-1326, 1999.

- McDONALD, P., EDWARDS, R.A., GREENHALGH, J.F.D. Voluntary intake of food. New York : Longman, 1987. **Animal Nutrition**: p.357-387.
- MEJIA, C. T. R. Valor comparativo entre la yuca y el maiz em la alimentación de cerdos. **Revista de la Facultad Nacional de Agronomia**, Medellin Colombia, v.22, n.55, p.95-113, 1960.
- MENDEZ, A. & SARAGOZA, L. Sustitución del sorgo por harina de yuca en la alimentación de cerdos. **Agric. Tec. Mex.**, v.6, n.2, p.83-91, 1980.
- MESQUITA, M. Z. M. Níveis de substituição do milho por raspa integral de mandioca suplementada com sebo bovino na ração de suínos em crescimento e terminação. Fortaleza, 1997, 74p. (Dissertação de mestrado)-Universidade Federal do Ceará.
- MORES, N. Diarréia pós-desmame em leitões. In: **MINI-SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL**, Valinhos-SP, 1993. **Anais...** Valinhos-SP, 1993, p.101-114.
- MULLER, Z.; CHOU, K. C.; NAH, K. C. La yuca como sustituto total de los cereales em lãs raciones Del ganado y de las aves de corral. **Revista Mundial de Zootecnia**, Roma, v.12, p.19-24, 1974.
- MURPHY, J. **Liquid diets improve performace of early-weaned pigs**. Ministry of Agriculture and Food. Ontario, Canadá, 2002. Disponível em: <<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/swine/facts/impperf.htm>>. Acesso em 2/2/2004.
- NICOLAIEWSKY, S., D'AGOSTIN. J. CAETANO, L. A. P. Mandioca conservada (silagem) na alimentação de suínos em crescimento e terminação. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 23, 1986, Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986a. p.47.



- NICOLAIEWSKY, S., D'AGOSTIN. J. CAETANO, L. A. P. Resíduo de Mandioca (raspa) na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 23, 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986b. p.48.
- OKAI, D. B., AHERNE, F. X., HARDIN, R. T. Effects of creep and initial composition on feed intake and performance of young pigs. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v.56, n.3, p.573-586, 1976.
- OLIVEIRA, T.E.S.; CARVALHO, L.E.; CARVALHO, P. R. L; FREITAS, E.R; LIMA, I.C.S; GOMES, T.R; AGUIAR, K.R; BEZERRA, F.G.S. Efeito da inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçamento sobre o desempenho de leitões de 21 a 42 dias de idade. **In: XII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos**, 2005, Fortaleza: Abraves, 2005. v. 2. p.408-409.
- OWSLEY, W. F.; ORR JR, D. E.; TRIBBLE, L. F. Effects of age and diet on the development of the pancreas and the synthesis and secretion of pancreatic enzymes in the young pig. **Journal of Animal Science**, v.63, n.2, p.497-504, 1986.
- PARTRIDGE, I. Atualização dos conceitos europeus de alimentação para leitões e mães. **In: SIMPÓSIO DE COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL**, 1988, Campinas, **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1988, p.19-40.
- PEIXOTO, R. R. Farelo de milho e de mandioca em suínos. **FIR**. v.9, n.6, p.40-47, 1967.
- PEKAS, J. C. 1991. Digestion and absorption capacity and their development. **In: MILLER, E. R., ULLREY, D. E., LEWIS, A. J. Swine Nutrition**, Stoneban: Butterworth-Heineman, p.37-73.

- PINHEIRO, M. J.P.; MESQUITA, M. Z. M.; ESPÍNDOLA, G. B.; FUENTES, M. F.; BASTOS, F. J. S.; EVANGELISTA, J. N. Níveis de substituição do milho por raspa integral de mandioca suplementada por sebo bovino na ração de suínos em crescimento e terminação. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 36., 1999. Porto Alegre-RS, **Anais...** Porto Alegre-RS: SBZ, 1999. Disponível em CD-Rom.
- PUPA, J. M. R. et al. Determinação da digestibilidade dos nutrientes e da energia de alimentos utilizados em dietas para leitões. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS 9**, 1999, Belo Horizonte-MG. **Anais...**Belo Horizonte-MG: ABRAVES, 1999, p. 409.
- QUADROS, A. B. et. al. Dietas simples e complexa sobre o desempenho de leitões na fase de creche. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.109-114, 2002.
- RAMALHO, I. V. O. Diferentes tipos de dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade. Lavras: ESAL, 1990. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1990.
- REBOUÇAS, J. C. Raspa de mandioca processada pelo calor seco (torragem) na alimentação de suínos. Viçosa, 1976, (Dissertação de Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa.
- ROSTAGNO, H. S, ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. 2000; **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa. MG. UFV/DZO, 2000. 141p.
- ROSTAGNO, H. S. ; SILVA, D. J. ; COSTA, P. M. A. et al. **Composição de alimentos e exigências nutritivas de aves e suínos** (Tabelas brasileiras). Viçosa, MG : Universidade Federal de Viçosa, 1994, 54p.
- SANTANA, J. C. R. Raspa de mandioca processada pelo calor seco (torragem) na alimentação de suínos. Viçosa. 1976. 57p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

SANTOS, J. G. dos; MENDES, L. G. Estrutura Agroindustrial da Mandioca no Nordeste: Tendências e Possibilidades de Desenvolvimento Competitivo. In: **XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural / First Joint Simposyum**, 1999, Foz do Iguaçu. Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural: O Agronegócio do Mercosul e a Sua Inserção na Economia Mundial.. Brasília: SOBER, 1999, v. único.

SAS INSTITUTE SAS/STAT User's Guide. Cary, 2003.

SCHOLZ, HELMUTH K. B.W. Aspectos industriais da mandioca no Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, S.A., 1971, 230p.

SERRES, H., TILLON, J. P. Manioc dans 1 alimentation du porco Ver. Elev. Med. Veto Pays Trop. v.26, n.2, p.225-228, 1973.

SILVA, A. S., KHAN, A. S. Benefícios sociais da substituição de milho por raspa de mandioca em ração suína, no Estado do Ceará. **Rev. Econ. Sociol. Rural**. Brasília, v.32, n.1, p.87-98, jan/mar. 1994-04-12.

SILVA, C. A. da; KRONKA, R. N.; THOMAZ, M. C.; KRONKA, S. N.; CARVALHO, L. E. de. Utilização de dietas úmidas e de rações e de água de bebida com edulcorante para leitões desmamados aos 21 dias de idade e efeitos sobre o desempenho histológico e enzimático intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.794-801, 2001.

SILVA, C. A. da; KRONKA, R. N.; THOMAZ, M.C.; KRONKA, S. N.; CARVALHO, L. E. de. Rações úmidas e água de consumo e ração com edulcorante para leitões desmamados aos 21 dias e efeito sobre o desempenho até 90 kg de peso vivo. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 32, n. 4, p. 681-686, 2002.

SOUSA, T. C. R. de; BARRETO, B.; AGUIAR, J. L. P. de. Perfil do produtor de mandioca no Distrito Federal. Mandioca via e-mail: Ano II, n.46, 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: <<http://www.mandioca.agr.br/portal/zip/i060206.htm>>. Acesso em 21/07/2006.

- STAIRS, J. T. F. et al. Milk products in starter diets improve subsequent pig performance. **J. Anim. Sci.**, v.69, suppl.1, p.116, 1991. (Abstract)
- STOCKILL, P. Water: why it should not be the neglected nutrient for pigs. *Feed Int*, v.11, n.10, p.10-18, 1990.
- TAKAHASHI, M.; JUNIOR, N. S. F. da; TORRECILLAS, S. M. Mandioca no Paraná: antes agora e sempre!-Curitiba: IAPAR, 2002. Circular Técnica, nº123.
- TEWE, O. O. 1991. Detoxification of cassava products and effects of residual toxins on consuming animals. In: Proceedings of the FAO Expert Consultation on utilization of Roots, Tubers, Plantains and Bananas in Animal feeding, held at CIAT, Cali, Colombia, South America, 21-25 January 1991. **Animal Production and Health Paper** Nº 95 (D. Machim and S. Nyvold, editors), FAO, Rome, pp.81-98. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frq/AHPP95/95-81.pdf>. Acesso em 27/10/2006.
- THOMAZ, M. C. ; SILVA, C. A. da KRONKA, S. N.; SOTO, W. L. C.; CARVALHO, L. E. de. Dietas úmidas e edulcorantes na água de consumo e nas rações na fase inicial e efeitos sobre o desempenho até os 90 Kg de peso vivo. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS-ABRAVES**. Porto Alegre-RS, 15 a 18 de out, 2001. (cd room)
- TRINDADE NETO, M. A. T., LIMA, J. A. F., BERTECHINI, A. G. et al.. Dietas e níveis protéicos para leitões desmamados aos 28 dias de idade – fase inicial. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, vol. 23, n.1, p.92-99, 1994.
- VIELMO, H.; LOVATTO, P. R.; HUNSCHE, M. **Desempenho de suínos alimentados, durante a creche, em comedouro/bebedouro conjugado ou convencional.** In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 34,. 1997, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. (cd room)

VOGT, H. The use of tapioca meal in poultry rations. Worlds Poultry Science Journal, London, v.22, n.2, p.113-125, 1966.

WOLTER, B. **Liquid feeding of newly weaned pigs. Swine Research Report. 2002. Ilini ProkNet paper.** Disponível em:  
<<http://www.trail.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type&ContentID=512>>.  
Acesso em 25/01/2005.

## ANEXOS

**Tabela 1A** – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de creche.

BAIA N°	TRATAMENTO REPETIÇÃO	PF (Kg)	PI (Kg)	CRMD (Kg/dia)	GPMD (Kg/dia)	C.A
01	T3R4S	25,200	5,200	0,695	0,408	1,702
02	T2R4S	33,300	5,500	0,900	0,567	1,586
03	T1R4S	32,700	5,300	0,960	0,559	1,716
04	T4R4S	28,200	5,600	0,780	0,461	1,691
05	T3R4M	26,000	5,500	0,615	0,418	1,470
06	T1R4M	25,100	5,500	0,705	0,400	1,762
07	T2R4M	22,000	5,300	0,505	0,340	1,481
08	T4R4M	31,500	5,600	0,795	0,528	1,504
09	T1R3M	21,900	5,800	0,545	0,328	1,658
10	T4R3M	32,500	6,000	0,875	0,540	1,617
11	T2R3M	33,200	5,700	0,980	0,561	1,746
12	T3R3M	28,000	5,800	0,750	0,453	1,655
13	T1R3S	34,600	6,100	0,930	0,581	1,598
14	T4R3S	27,100	5,900	0,660	0,432	1,525
15	T2R3S	24,100	5,800	0,605	0,373	1,619
16	T3R3S	26,300	6,100	0,600	0,412	1,455
17	T1R1S	25,100	6,600	0,570	0,377	1,509
18	T4R1S	30,900	6,700	0,840	0,493	1,700
19	T2R1S	35,100	6,700	1,045	0,579	1,802
20	T3R1S	29,200	6,900	0,720	0,455	1,582
21	T4R1M	37,600	6,500	1,025	0,634	1,614
22	T2R1M	29,400	6,900	0,735	0,459	1,600
23	T3R1M	38,600	6,500	1,105	0,655	1,686
24	T1R1M	33,200	6,900	0,865	0,536	1,611
25	T3R2S	27,200	6,100	0,850	0,430	1,973
26	T1R2S	32,700	6,300	0,885	0,538	1,642
27	T4R2S	21,400	6,300	0,580	0,308	1,882
28	T2R2S	35,000	6,100	1,065	0,589	1,805
29	T3R2M	31,000	6,100	0,865	0,508	1,702
30	T2R2M	28,000	6,200	0,760	0,444	1,708
31	T1R2M	34,000	6,500	0,920	0,561	1,639
32	T4R2M	33,200	6,400	1,010	0,546	1,846

**Tabela 2A** – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de crescimento.

<b>BAIA</b>	<b>TRATAMENTO</b>	<b>PF</b>	<b>PI</b>	<b>CRMD</b>	<b>GPMD</b>	<b>C.A</b>
<b>N°</b>	<b>REPETIÇÃO</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	
01	T3R4S	48,000	25,200	1,796	0,735	2,443
02	T2R4S	53,200	33,300	1,980	0,641	3,085
03	T1R4S	66,400	32,700	2,754	1,087	2,534
04	T4R4S	57,500	28,200	2,480	0,945	2,624
05	T3R4M	53,100	26,000	1,893	0,874	2,166
06	T1R4M	54,800	25,100	2,354	0,958	2,457
07	T2R4M	50,400	22,000	2,158	0,916	2,355
08	T4R4M	64,300	31,500	2,619	1,058	2,475
09	T1R3M	47,800	21,900	1,925	0,835	2,305
10	T4R3M	63,600	32,500	2,558	1,003	2,549
11	T2R3M	63,600	33,200	2,583	0,980	2,634
12	T3R3M	55,000	28,000	2,075	0,870	2,383
13	T1R3S	64,000	34,600	2,490	0,948	2,625
14	T4R3S	51,500	27,100	1,887	0,787	2,397
15	T2R3S	55,200	24,100	2,541	1,003	2,533
16	T3R3S	50,100	26,300	1,732	0,767	2,256
17	T1R1S	54,800	25,100	1,954	0,958	2,040
18	T4R1S	61,000	30,900	2,293	0,970	2,362
19	T2R1S	66,800	35,100	2,670	1,022	2,611
20	T3R1S	54,600	29,200	2,229	0,819	2,720
21	T4R1M	64,100	37,600	2,609	0,854	3,052
22	T2R1M	61,200	29,400	2,435	1,025	2,374
23	T3R1M	75,200	38,600	2,838	1,180	2,404
24	T1R1M	65,400	33,200	2,396	1,038	2,307
25	T3R2S	54,500	27,200	2,400	0,880	2,725
26	T1R2S	62,500	32,700	2,483	0,961	2,583
27	T4R2S	47,800	21,400	1,906	0,851	2,238
28	T2R2S	65,500	35,000	2,819	1,080	2,608
29	T3R2M	59,100	31,000	2,338	0,906	2,580
30	T2R2M	52,100	28,000	1,938	0,777	2,493
31	T1R2M	66,900	34,000	2,538	1,061	2,392
32	T4R2M	62,900	33,200	2,590	0,958	2,703

**Tabela 3A** – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de terminação.

<b>BAIA</b>	<b>TRATAMENTO</b>	<b>PF</b>	<b>PI</b>	<b>CRMD</b>	<b>GPMD</b>	<b>C.A</b>
<b>N°</b>	<b>REPETIÇÃO</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	
01	T3R4S	78,000	48,000	2,512	0,967	2,596
02	T2R4S	83,600	53,200	2,567	0,980	2,618
03	T1R4S	103,300	66,400	3,658	1,190	3,073
04	T4R4S	91,300	57,500	3,200	1,090	2,934
05	T3R4M	79,600	53,100	2,671	0,854	3,124
06	T1R4M	87,300	54,800	2,809	1,048	2,680
07	T2R4M	78,600	50,400	2,651	0,909	2,914
08	T4R4M	100,500	64,300	3,600	1,167	3,957
09	T1R3M	85,700	47,800	2,983	1,222	2,440
10	T4R3M	88,300	63,600	2,729	0,796	3,425
11	T2R3M	95,500	63,600	3,080	1,029	2,993
12	T3R3M	88,300	55,000	2,967	1,074	2,762
13	T1R3S	108,300	64,000	3,951	1,429	2,765
14	T4R3S	86,300	51,500	3,203	1,122	2,853
15	T2R3S	89,000	55,200	3,167	1,090	2,905
16	T3R3S	87,000	50,100	3,145	1,190	2,642
17	T1R1S	84,500	54,800	2,638	0,958	2,754
18	T4R1S	93,100	61,000	2,935	1,035	2,834
19	T2R1S	405,400	66,800	3,687	1,245	2,961
20	T3R1S	93,200	54,600	3,461	1,245	2,779
21	T4R1M	104,400	64,100	3,900	1,300	3,000
22	T2R1M	103,000	61,200	3,967	1,348	2,942
23	T3R1M	113,200	75,200	3,477	1,225	2,836
24	T1R1M	95,500	65,400	2,941	0,970	3,029
25	T3R2S	88,600	54,500	3,425	1,100	3,114
26	T1R2S	94,700	62,500	2,941	1,038	2,832
27	T4R2S	80,800	47,800	3,170	1,064	2,978
28	T2R2S	96,000	65,500	3,241	0,983	3,295
29	T3R2M	90,500	59,100	3,177	1,012	3,136
30	T2R2M	87,100	52,100	3,061	1,129	2,711
31	T1R2M	104,300	66,900	3,632	1,206	3,010
32	T4R2M	92,700	62,900	3,112	0,961	3,238



**Tabela 4A** – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período total.

<b>BAIA</b>	<b>TRATAMENTO</b>	<b>PF</b>	<b>PI</b>	<b>CRMD</b>	<b>GPMD</b>	<b>C.A</b>
<b>N°</b>	<b>REPETIÇÃO</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	<b>(Kg/dia)</b>	
01	T3R4S	78,000	5,200	1,510	0,655	2,302
02	T2R4S	83,600	5,500	1,667	0,703	2,370
03	T1R4S	103,600	5,300	2,214	0,882	2,508
04	T4R4S	91,300	5,600	1,930	0,772	2,500
05	T3R4M	79,600	5,500	1,546	0,667	2,316
06	T1R4M	87,300	5,500	1,753	0,736	2,379
07	T2R4M	78,600	5,300	1,566	0,660	2,371
08	T4R4M	100,500	5,600	2,087	0,854	2,442
09	T1R3M	85,700	5,800	1,611	0,719	2,239
10	T4R3M	88,300	6,000	1,862	0,741	2,512
11	T2R3M	95,500	5,700	2,014	0,809	2,490
12	T3R3M	88,300	5,800	1,739	0,743	2,340
13	T1R3S	108,300	6,100	2,209	0,920	2,399
14	T4R3S	86,300	5,900	1,712	0,724	2,364
15	T2R3S	89,000	5,800	1,861	0,749	2,483
16	T3R3S	87,000	6,100	1,627	0,728	2,232
17	T1R1S	84,500	6,600	1,534	0,701	2,186
18	T4R1S	93,100	6,700	1,831	0,778	2,352
19	T2R1S	105,400	6,700	2,236	0,889	2,515
20	T3R1S	93,200	6,900	1,907	0,777	2,452
21	T4R1M	104,400	6,500	2,270	0,881	2,574
22	T2R1M	103,000	6,900	2,112	0,865	2,440
23	T3R1M	113,200	6,500	2,251	0,961	2,342
24	T1R1M	95,500	6,900	1,872	0,798	2,346
25	T3R2S	88,600	6,100	2,002	0,743	2,693
26	T1R2S	94,700	6,300	1,905	0,796	2,393
27	T4R2S	80,800	6,300	1,674	0,671	2,494
28	T2R2S	96,000	6,100	2,162	0,809	2,670
29	T3R2M	90,500	6,100	1,922	0,760	2,528
30	T2R2M	87,100	6,200	1,731	0,728	2,376
31	T1R2M	104,300	6,500	2,129	0,881	2,416
32	T4R2M	92,700	6,400	2,038	0,777	2,622

**Tabela 5A** – Idade de abate (dias) dos animais aos 90,0 kg de peso vivo quando receberam na fase de creche diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.

<b>NÚMERO DA BAIÁ</b>	<b>TRATAMENTO / REPETIÇÃO</b>	<b>DATA (dia/mês/ano)</b>	<b>IDADE (Nº. de dias)</b>
01	T3R4S	11/01/2005	144
02	T2R4S	06/01/2005	139
03	T1R4S	20/12/2004	122
04	T4R4S	27/12/2004	129
05	T3R4M	14/01/2005	147
06	T1R4M	06/01/2005	139
07	T2R4M	14/01/2005	147
08	T4R4M	21/12/2004	123
09	T1R3M	02/01/2005	135
10	T4R3M	01/01/2005	134
11	T2R3M	24/12/2004	126
12	T3R3M	02/01/2005	135
13	T1R3S	18/01/2005	151
14	T4R3S	03/01/2005	136
15	T2R3S	31/12/2004	133
16	T3R3S	04/01/2005	137
17	T1R1S	03/01/2005	136
18	T4R1S	27/12/2004	129
19	T2R1S	18/12/2004	120
20	T3R1S	27/12/2004	129
21	T4R1M	18/12/2004	120
22	T2R1M	21/12/2004	123
23	T3R1M	11/12/2004	113
24	T1R1M	24/12/2004	126
25	T3R2S	01/01/2005	134
26	T1R2S	26/12/2004	128
27	T4R2S	14/01/2005	147
28	T2R2S	21/12/2004	123
29	T3R2M	27/12/2004	129
30	T2R2M	02/01/2005	135
31	T1R2M	18/12/2004	120
32	T4R2M	26/12/2004	128

**Tabela 6A** – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,11767500	0,03922500	1,49	0,2462
Níveis de RIM (a)	3	0,01259375	0,00419792	0,16	0,9224
Formas da dieta (b)	1	0,00427813	0,00427813	0,16	0,6910
Interação (a x b)	3	0,17500313	0,05833438	2,22	0,1163
Resíduo	21	055293750	0,02633036		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,86248750</b>			

CV(%) = 20,17297

CV = coeficiente de variação

**Tabela 7A** – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,02198109	0,00732703	0,97	0,4239
Níveis de RIM (a)	3	0,00302459	0,00100820	0,13	0,9387
Formas da dieta (b)	1	0,00380628	0,00380628	0,51	0,4848
Interação (a x b)	3	0,06625284	0,02208428	2,93	0,0571
Resíduo	21	0,15805916	0,00752663		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,25312397</b>			

CV(%) = 17,94220

CV = coeficiente de variação

**Tabela 8A** – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,14658113	0,04886038	3,67	0,0285
Níveis de RIM (a)	3	0,00475638	0,00158546	0,12	0,9478
Formas da dieta (b)	1	0,00744200	0,00744200	0,56	0,4628
Interação (a x b)	3	0,01823850	0,00607950	0,46	0,7152
Resíduo	21	0,27936187	0,01330295		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,45637987</b>			

CV(%) = 6,952546

CV = coeficiente de variação

**Tabela 9A** – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,22734084	0,07578028	0,77	0,5215
Níveis de RIM (a)	3	0,27006834	0,09002278	0,92	0,4485
Formas da dieta (b)	1	0,06417153	0,06417153	0,66	0,4273
Interação (a x b)	3	0,59484209	0,19828070	2,03	0,1412
Resíduo	21	2,05601241	0,09790535		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>3,21243522</b>			

CV(%) = 13,48318

CV = coeficiente de variação

**Tabela 10A** – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,03683434	0,01227811	0,90	0,4553
Níveis de RIM (a)	3	0,04153584	0,01384528	1,02	0,4035
Formas da dieta (b)	1	0,02199753	0,02199753	1,62	0,2168
Interação (a x b)	3	0,04102609	0,01367536	1,01	0,4089
Resíduo	21	0,28491191	0,01356723		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,42630572</b>			

CV(%) = 12,53004

CV = coeficiente de variação

**Tabela 11A** – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,03012334	0,01004111	0,22	0,8831
Níveis de RIM (a)	3	0,16469809	0,05489936	1,19	0,3378
Formas da dieta (b)	1	0,01781328	0,1781328	0,39	0,5411
Interação (a x b)	3	0,32964759	0,10988253	2,38	0,0984
Resíduo	21	0,96925741	0,04615511		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>1,51153972</b>			

CV(%) = 8,592100

CV = coeficiente de variação

**Tabela 12A** – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,71721563	0,23907188	1,21	0,3305
Níveis de RIM (a)	3	0,06797937	0,02265979	0,11	0,9505
Formas da dieta (b)	1	0,00064800	0,00064800	0,00	0,9549
Interação (a x b)	3	0,17980550	0,05993517	0,30	0,8226
Resíduo	21	4,14877238	0,19756059		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>5,11442088</b>			

CV(%) = 13,99132

CV = coeficiente de variação

**Tabela 13A** – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,09193875	0,03064625	1,29	0,3048
Níveis de RIM (a)	3	0,01888250	0,00629417	0,26	0,8503
Formas da dieta (b)	1	0,00708050	0,00708050	0,30	0,5913
Interação (a x b)	3	0,01334300	0,00444767	0,19	0,9042
Resíduo	21	0,50004725	0,02381177		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,63129200</b>			

CV(%) = 14,11808

CV = coeficiente de variação

**Tabela 14A** – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,18245463	0,06081821	1,07	0,3813
Níveis de RIM (a)	3	0,50983338	0,16994446	3,00	0,0535
Formas da dieta (b)	1	0,16017800	0,16017800	2,83	0,1074
Interação (a x b)	3	0,43121650	0,14373883	2,54	0,0840
Resíduo	21	1,18885138	0,05661197		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>2,47253387</b>			

CV(%) = 8,088650

CV = coeficiente de variação

**Tabela 15A** – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,24329100	0,08109700	1,46	0,2548
Níveis de RIM (a)	3	0,06549975	0,02183325	0,39	0,7598
Formas da dieta (b)	1	0,00851512	0,00851512	0,15	0,6996
Interação (a x b)	3	0,22921762	0,07640587	1,37	0,2784
Resíduo	21	1,16861800	0,05564848		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>1,71514150</b>			

CV(%) = 12,48062

CV = coeficiente de variação

**Tabela 16A** – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,03502159	0,01167386	1,90	0,1599
Níveis de RIM (a)	3	0,01006384	0,00335461	0,55	0,6555
Formas da dieta (b)	1	0,00250278	0,00250278	0,41	0,5298
Interação (a x b)	3	0,02022434	0,00674145	1,10	0,3713
Resíduo	21	0,12873516	0,00613025		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,19654772</b>			

CV(%) = 10,07142

CV = coeficiente de variação

**Tabela 17A** – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	0,10315112	0,03438371	3,35	0,0385
Níveis de RIM (a)	3	0,07918463	0,02639488	2,57	0,0815
Formas da dieta (b)	1	0,00101250	0,00101250	0,10	0,7566
Interação (a x b)	3	0,04380825	0,01460275	1,42	0,2644
Resíduo	21	0,21564138	0,01026864		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,44279788</b>			

CV(%) = 4,176258

CV = coeficiente de variação



**Tabela 18A** – Análise de variância para a idade de abate dos suínos quando alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase de creche.

<b>Fonte de variação</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Soma dos quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Bloco	3	731.0937500	243.6979167	3.21	0.0437
Níveis de RIM (a)	3	41.5937500	13.8645833	0.18	0.9069
Formas da Dieta (b)	1	101.5312500	101.5312500	1.34	0.2602
Interação (a x b)	3	178.5937500	59.5312500	0.78	0.5157
Resíduo	21	1592.656250	75.840774		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>2645.468750</b>			

CV(%) = 6.608422

CV = coeficiente de variação.

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DA RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS OU ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

**FORTALEZA-CE**

**2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS E ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

Medico Veterinário

**FORTALEZA-CE**

**2007**

**III**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO RESIDUAL DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE MANDIOCA EM  
DIETAS SECAS E ÚMIDAS NO PERÍODO DE CRECHE SOBRE O  
DESEMPENHO POSTERIOR DE SUÍNOS**

**AUTOR: FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR  
ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO**

**Dissertação apresentada à Coordenação do  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia,  
para obtenção do Título de Mestre em  
Zootecnia – Área de Concentração:  
Produção e Nutrição Animal**

**FORTALEZA**

**2007**

**IV**

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho da dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

**FRANCISMÁ GOMES NOGUEIRA JÚNIOR**

Dissertação aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO.**  
**(Orientador)**

---

**Prof. Dr. GASTÃO BARRETO ESPÍNDOLA.**  
**(Conselheiro)**

---

**Prof. Dr. JOSÉ NAILTON BEZERRA EVANGELISTA.**  
**(Conselheiro)**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por me proporcionar a normalidade das minhas funções orgânicas, fisiológicas e mental, assim como, pela força de espírito para encarar e superar as pequenas e grandes dificuldades impostas pela vida.

Aos meus pais Francismá Gomes Nogueira e Lúcia Maria de Oliveira Nogueira pela sua incansável dedicação, amizade e respeito aos filhos.

Às minhas irmãs Sofhia de Oliveira Nogueira e Sylvânia Gomes de Oliveira pela amizade, apoio e compreensão nos momentos mais difíceis da minha vida.

À minha madrinha Iara Gomes Cabral pela lição de vida, força, coragem e fé que demonstrara durante sua batalha pela vida; e a tia Suzana Gomes Cavalcante pelo apoio nos momentos mais difíceis da minha caminhada, além da amizade e confiança.

Ao meu orientador Dr. Luiz Euquerio de Carvalho pelo apoio, amizade e paciência durante a realização dessa pesquisa; e pela confiança depositada para o exercício de outras atividades desenvolvidas no Curso de Pós-Graduação.

Aos professores Gastão Barreto Espíndola e José Nailton Bezerra Evangelista pelas contribuições feitas para melhoria e conclusão desse trabalho, assim como pelos ensinamentos transmitidos durante nosso convívio na pós-graduação e graduação, respectivamente.

A CAPES pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio sem a qual não poderia ter realizado as atividades inerentes ao mestrado.

Aos demais membros do corpo docente do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento profissional e humano.

A todos os colegas da Pós-Graduação pela ajuda, paciência e apoio durante nosso convívio no Mestrado e sua amizade duradoura.

Aos alunos de Graduação: Alessandra, Eduardo, Ítalo, Kelly, Kyldary e Rafael Nepomuceno pelo auxílio nas atividades necessárias para a condução do experimento e conclusão dessa tese.

Aos funcionários do Setor de Suinocultura: Jamilton, João Barbosa, Olavo e Miranda pela atenção, companheirismo e ajuda prestada durante nosso convívio.

Por fim, a todos que de alguma forma deram sua parcela de contribuição para que fosse possível a realização desse trabalho.

## RESUMO

Foram utilizados 32 leitões machos castrados, de linhagem comercial, desmamados com idade média de 21 dias e peso vivo médio de 6,0 kg com objetivo de avaliar diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento em leitões na fase de creche e seu efeito residual nas fases de crescimento, terminação, período total e idade de abate aos 90 kg de peso vivo. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em arranjo fatorial 4 x 2 (quatro níveis de inclusão de raspa integral de mandioca: 0; 12; 24 e 36% e duas formas de arraçoamento: ração seca e ração úmida) com quatro repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um animal. O critério utilizado para a formação dos blocos foi o peso inicial dos leitões. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância empregando-se o Procedimento GLM do SAS (Statistical Analyses System, 2003) e as médias comparadas através do teste Tukey (5%). Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis: ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) nas fases de creche, crescimento, terminação, período total e idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo. Concluiu-se que independente da forma de arraçoamento a raspa integral de mandioca pode ser utilizada em rações para suínos na fase de creche até o nível de 36% sem comprometer o desempenho zootécnico nas diferentes fases e idade de abate aos 90 kg de peso vivo.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, formas de arraçoamento, efeito residual, idade de abate.



## ABSTRACT

Was used 32 castrated piglets of commercial lineage, weaned at 21 days old and approximately 6,0 kg live weight, with the objective of evaluating the effect of the inclusion of different levels of dried cassava root meal (0, 12, 24 and 36% of DCRM) and feed forms on the performance of piglets in the initial phase (21 to 70 days) and its residual effects on the phases of growth, termination, total period and the 90 kg slaughtering age. The experimental design used were randomized blocks in a factorial scheme 4 x 2 (four levels of inclusion of DCRM and two feed forms dried and wet diets) with four replications by treatment, being the experimental unit one animal. The criteria used for the block formation was the initial piglets weight. The daily average weight gain (DMWG), daily average feeds intake (DMFI) and the feeds conversion (FC) weren't affect significantly ( $P > 0,05$ ) by inclusion of different levels of DCRM of dry or wet diets. It was concluded that independent of the feed forms of the integral cassava scrap can be used in rations for piglets in the day-care center phase until the level of 36% without compromising the zootecnic performance between the different phases and the 90 kg slaughtering age of live weight.

**Keywords:** alternative foods, feed forms, residual effect, age of abate.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1 –</b> Composição químico-bromatológica da mandioca e do milho.....	<b>26</b>
<b>Tabela 2 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões na fase inicial – I (21 a 42 dias de idade).....	<b>38</b>
<b>Tabela 3 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes das rações experimentais para leitões na fase inicial – II (43 a 70 dias de idade).....	<b>39</b>
<b>Tabela 4 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de crescimento (71 aos 102 dias de idade).....	<b>40</b>
<b>Tabela 5 –</b> Composição percentual e nutricional dos ingredientes da ração para os suínos na fase de terminação (103 aos 134 dias de idade).....	<b>41</b>
<b>Tabela 6 –</b> Médias do desempenho zootécnico de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>46</b>
<b>Tabela 7 –</b> Médias do desempenho zootécnico de leitões na fase de crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>48</b>

<b>Tabela 8 –</b>	Médias do desempenho zootécnico dos suínos na fase de terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>50</b>
<b>Tabela 9 –</b>	Médias do desempenho zootécnico dos suínos no período total alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento no período de creche (21 aos 70 dias).....	<b>52</b>
<b>Tabela 10 –</b>	Médias das idades (dias) aos 90,0 kg de peso vivo de leitões alimentados no período de creche com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.....	<b>54</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Sistema agroindustrial da mandioca no nordeste do Brasil.....	<b>22</b>
<b>Figura 2.</b> Potencialidades de uso do amido no Brasil.....	<b>23</b>

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período de creche.....	<b>73</b>
<b>Tabela 2A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de crescimento.....	<b>74</b>
<b>Tabela 3A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos na fase de terminação.....	<b>75</b>
<b>Tabela 4A</b> – Dados individuais de peso final (PF), peso inicial (PI), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) dos suínos no período total.....	<b>76</b>
<b>Tabela 5A</b> – Idade de abate (dias) dos animais aos 90,0 kg de peso vivo quando receberam na fase de creche diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento.....	<b>77</b>

<b>Tabela 6A</b> –	Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>78</b>
<b>Tabela 7A</b> –	Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>78</b>
<b>Tabela 8A</b> –	Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>79</b>
<b>Tabela 9A</b> –	Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>79</b>
<b>Tabela 10A</b> –	Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>80</b>
<b>Tabela 11A</b> –	Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>80</b>

<b>Tabela 12A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>81</b>
<b>Tabela 13A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>81</b>
<b>Tabela 14A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões na fase de terminação alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>82</b>
<b>Tabela 15A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>82</b>
<b>Tabela 16A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>83</b>
<b>Tabela 17A</b> – Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões no período total alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>83</b>

<b>Tabela 18A</b> – Análise de variância para a idade de abate dos suínos quando alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante o período de creche.....	<b>84</b>
---	-----------



## SUMÁRIO

	Pág.
AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO.....	vii
ABSTRACT .....	viii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE ANEXOS .....	xii
<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>XVIII</b>
<b>2 – REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.1. Histórico.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.2. Importância e característica da cadeia agroindustrial da mandioca.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.3 Exigências climáticas da mandioca.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.4. Composição química e valor nutritivo.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.5. Preparo e conservação da mandioca. ....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.6. Utilização da mandioca na alimentação de monogástricos.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.1. Raiz de mandioca fresca ( <i>in natura</i> ).....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.2. Silagem da raiz de mandioca. ....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.6.3. Raspa integral de mandioca.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.7. Formas de arraçoamento.....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>2.8. Idade de abate .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

<b>3 – MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.1. Localização</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.2. Instalações e equipamentos</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.3. Período experimental</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.4. Condições climáticas</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.5. Animais utilizados</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.6. Rações experimentais</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.7. Manejo alimentar</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.8. Manejo sanitário</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.9. Planejamento estatístico</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>3.10. Variáveis estudadas</b> .....	Erro! Indicador não definido.
3.10.1. Ganho de peso médio diário (GPMD) .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.2. Consumo de ração médio diário (CRMD).....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.3. Conversão alimentar (CA) .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.10.4. Idade de abate aos 90,0 kg de peso vivo .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.1. Período de creche</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.2. Período de crescimento</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.3. Período de terminação</b> .....	<b>50</b>
<b>4.4. Período total</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4.5. Idade de abate</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>5 – CONCLUSÕES</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>ANEXOS</b> .....	Erro! Indicador não definido.