

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

**EFEITO DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE  
MANDIOCA E FORMAS DE ARRAÇOAMENTO SOBRE O  
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE INICIAL.**

**TÂNIA ELIZABETH SAMPAIO OLIVEIRA**

**FORTALEZA**

**2005**

**EFEITO DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE  
MANDIOCA E FORMAS DE ARRAÇOAMENTO SOBRE O  
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE INICIAL**

**TÂNIA ELIZABETH SAMPAIO OLIVEIRA**

**FORTALEZA**

**2005**

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

**EFEITO DA INCLUSÃO DE RASPA INTEGRAL DE  
MANDIOCA E FORMAS DE ARRAÇOAMENTO SOBRE O  
DESEMPENHO DE LEITÕES NA FASE INICIAL**

**AUTORA: TÂNIA ELIZABETH SAMPAIO OLIVEIRA**

**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: Suinocultura.**

**FORTALEZA**

**2005**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Tânia Elizabeth Sampaio. Efeito da inclusão de raspa integral de mandioca e formas de arraçoamento sobre o desempenho de leitões na fase inicial ./ T.E.S.O. – Fortaleza, 2005. 60 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará.

1. \_\_\_\_\_ (Dimensionamento) | Universidade Federal Do Ceará.

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.

---

TÂNIA ELIZABETH SAMPAIO OLIVEIRA

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

Prof. Dr. LUIZ EUQUERIO DE CARVALHO  
ORIENTADOR

---

Dr. EDNARDO RODRIGUES FREITAS  
CONSELHEIRO

---

Prof. Dr. JOSÉ NAILTON BEZERRA EVANGELISTA  
CONSELHEIRO

## **AGRADECIMENTOS**

A essa luz divina que vem de Deus, pela força que sempre senti me guiar sempre para adiante.

Ao Cláudio, o meu amor, pelo estímulo e compreensão.

Às minhas mães Vanda e Graça pelo afeto e os cuidados com a filha.

Às minhas irmãs, em ordem cronológica, Margaret pela ternura que une toda família, Marilene pelo amor que dispensa a quem precisa e Massilene pela cumplicidade carinhosa.

Ao mestre Dr. Luiz Euquerio de Carvalho, pelo apoio, tempo e paciência que pode me dispensar durante todo o período de realização do curso.

Aos técnicos do Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia pela providencial ajuda nas análises que foram realizadas.

À empresa JANDAIA grande produtora de mandioca na região de Pacajus – Ceará, pela colaboração de nos fornecer o material necessário para a realização desse trabalho.

À equipe do GESSUI (Grupo de estudos de suinocultura), estudantes de graduação do curso de Zootecnia e Agronomia da Universidade Federal do Ceará que trabalharam conosco durante todo o experimento, e que estimulados formaram juntamente com o setor de suinocultura da UFC esse grupo de estudos. Vida longa ao GESSUI!.

À toda a equipe que faz o Setor de Suinocultura, Olavo, Sr. João, Sr. Miranda e Jamilton. Obrigada.

À todos os Professores e funcionários do Departamento de Zootecnia da UFC, particularmente o Dr. Valmir que esteve sempre presente com sua alegria e camaradagem, o meu muito obrigada.

## SUMÁRIO

página

<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	xii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 Considerações gerais sobre a cultura da mandioca.....	3
2.1.1 Importância e características da cadeia agroindustrial da mandioca.....	3
2.1.2 Exigências climáticas da mandioca .....	4
2.1.3 Composição química e valor nutritivo da mandioca.....	4
2.1.4 Preparo e conservação da rapa de mandioca .....	6
Mandioca fresca (in natura) .....	6
Mandioca desidratada (raspa integral de mandioca).....	7
2.2. Raspa integral de mandioca na alimentação de suínos.....	7
2.3. Utilização de ração seca versus úmida para suínos .....	10
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1 Localização.....	13
3.2 Instalações e equipamentos.....	13
3.3 Período experimental.....	13
3.4 Condições climáticas.....	13
3.5 Animais utilizados .....	14
3.6 Preparo da raspa integral de mandioca (RIM).....	14
3.7 Rações experimentais .....	15
3.8 Manejo alimentar .....	15
3.9 Manejo sanitário .....	18
3.9.1 Limpeza das baias.....	18
3.9.2 Controle sanitário.....	18
3.10 Planejamento experimental .....	18
3.11 Variáveis estudadas.....	19

3.11.1 Parâmetros zootécnicos.....	19
3.11.2 Viabilidade bioeconômica.....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
4.1 Fase Inicial - I (21 a 42 dias).....	21
4.1.1 Parâmetros de desempenho.....	21
4.1.2 Viabilidade bioeconômica.....	25
4.2 Fase Inicial - II (43 a 70 dias).....	26
4.2.1 Parâmetros de desempenho.....	26
4.2.2 Viabilidade bioeconômica.....	29
4.3 Fase Total (21 a 70 dias).....	30
4.3.1 Parâmetros de desempenho.....	30
4.3.2 Viabilidade bioeconômica.....	32
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>40</b>



## RESUMO

Foram utilizados 32 leitões machos castrados de linhagem comercial desmamados com 21 dias de idade com aproximadamente 6,0 kg de peso vivo, com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis (0; 12; 24 e 36%) de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arrazoamento sobre o desempenho zootécnico de suínos na fase inicial – I (21 a 42 dias de idade), fase inicial – II (42 a 70 dias de idade) e fase total (21 a 70 dias de idade), bem como a sua viabilidade econômica. As rações foram isoprotéicas (21,0 e 19,0%) e isocalóricas (3.100 e 3.200 kcalEM/kg), respectivamente. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso num esquema fatorial 4 x 2 (quatro níveis de inclusão de RIM) e duas formas de arrazoamento (dietas secas e úmidas), com quatro repetições por tratamento e um animal por parcela. O critério para formação de blocos foi o peso inicial dos leitões. O ganho de peso médio diário (GPMD), o consumo de ração médio diário (CRMD), e a conversão alimentar (CA) não diferem significativamente ( $P>0,05$ ) para os diferentes níveis de RIM e entre as formas de arrazoamento. Conclui-se que é tecnicamente viável a utilização da raspa integral de mandioca até o nível de 36% nas rações de suínos na fase inicial (21 a 70 dias de idade), independente da forma de arrazoamento e que o nível de inclusão de 12% de RIM foi o que mostrou melhor resposta bioeconômica.

Palavras-chave: suínos, raspa integral de mandioca, rações úmidas

## ABSTRACT

It was 32 castrated males piglets of commercial lineage, weaned at 21 days old and approximately 6,0kg live weight, with objective to evaluate the effect of the inclusion of different levels (0, 12, 24 e 36%) of dried cassava root meal (DCRM) and feeds forms on the performance of piglets in the initial phase I ((21 to 42 days of age), initial phase II (43 to 70 days of age) and total phase (21 to 70 days of age), as well as your economic viability. The diets was same quantity of protein (21,0 e 19,0%) and metabolizable energy (3.100 kcal/kg and 3.200 kcal/kg), respectively. The experiment design used was randomized blocks with scheme factorial 4x2 (four levels of inclusion of DCRM) and two feed forms (dried and wet diets) with four replications by treatment and one animal for part. The criterion used for block was the initial weight of animals. The daily mean weight gain (DMWG), daily mean feed intake (DMFI), and the feed conversion (FC) weren't affect significantly ( $P>0,05$ ) by inclusion of different levels of DCRM and dry or wet diets. We conclude that the utilization of dried cassava root meal until the level of 36% in the feeds is viable tecnicament for piglets in the initial phase (21 to 70 days of age) independent of the feeds forms, and that the inclusion levels of dried cassava root meal of 12% obtained the best bioeconomic response.

Key words: swine, dry cassava root meal, wet feeding

## LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1 – Composição química e valores energéticos de produtos da mandioca e milho na matéria natural.....	5
TABELA 2 – Médias de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de realização do experimento.....	14
TABELA 3 – Composição percentual e custo das rações experimentais para leitões na fase Inicial – I (21 a 42 dias) .....	16
TABELA 4 – Composição percentual e custo das rações experimentais para leitões na fase Inicial – II (43 a 70 dias) .....	18
TABELA 5 – Médias do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçamento durante a fase Inicial – I (21 a 42 dias).....	21
TABELA 6 – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase Inicial – I (21 a 42 dias) utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).....	25
TABELA 7 – Médias do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçamento durante a fase Inicial – II (43 a 70 dias).....	26
TABELA 8 – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase Inicial – II (43 a 70 dias) utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).....	29
TABELA 9 – Média do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçamento durante a fase total (21 a 70 dias) .....	30

TABELA 10 – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase total (21 a 70 dias) utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).....	32
--	----

## LISTA DE ANEXOS

	Página
<b>TABELA 1A</b> – Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF) consumo de ração médio diário(CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) de suínos na fase e Inicial – I 21 a 42 dias).....	40
<b>TABELA 2A</b> – Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF), consumo de ração médio diário(CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) de suínos na fase Inicial – II (42 a 70 dias).....	41
<b>TABELA 3A</b> – Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF) ganho de peso médio diário(GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD), e conversão alimentar (CA) de suínos no período total (21 a 70 dias).....	42
<b>TABELA 4A</b> – Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – I (21 a 42 dias).....	43
<b>TABELA 5A</b> – Análise de variância para o consumo médio diário de ração dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase inicial – I (21 a 42 dias).....	43
<b>TABELA 6A</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 a fase Inicial – I (21 a 42 dias).....	44

<b>TABELA 7A</b> – Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase inicial – II (42 a 70 dias).....	44
<b>QUADRO 8A:</b> Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase inicial – II (42 a 70 dias).....	45
<b>QUADRO 9A:</b> Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase inicial – II (42 a 70 dias).....	45
<b>QUADRO 10A:</b> Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total (21 a 70 dias).....	46
<b>QUADRO 11A:</b> Análise de variância para o ganho de peso médio diário de ração dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total(21 a 70 dias).....	46
<b>QUADRO 12A:</b> Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total(21 a 70 dias).....	47

## 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira entre os anos de 1998 a 2002 teve um acréscimo de produção em torno de 40%. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2001) o rebanho de suínos foi contabilizado em 32.605.112 cabeças, sendo que a região Nordeste do Brasil deteve 22% deste total.

O milho é o principal ingrediente energético utilizado nas rações de suínos, e o Brasil teve a sua área plantada reduzida, o que acarretou o seu aumento de preço e escassez no mercado. Em 2002 o custo com a fabricação de rações aumentou 64,25%, dados do Sindicato das Rações – SINDIRAÇÕES (apud BATISTA, 2003). O aumento do consumo mundial de milho vem sendo proporcionalmente maior do que a elevação da sua produção (TAVARES, 2004).

Porém há um crescente interesse na pesquisa de matérias-primas alternativas para monogástricos, uma vez que em várias regiões do mundo, os níveis de incorporação de cereais em dietas de suínos e aves sofreram uma redução pronunciada, de 60% em 1975 para 29% em 1992, compensado pelo crescente emprego de substitutos de cereais ou de ingredientes não convencionais como o farelo da raspa de mandioca (ROUX , 1994).

A mandioca é uma das mais importantes fontes de carboidratos para os consumidores de baixa renda em países tropicais. Com uma produção anual acima de 170 milhões de toneladas é uma das principais explorações agrícola do mundo (OTSUBO, 2004).

As regiões centro-sul brasileiras, que compreendem os estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, foram responsáveis em 2000 por 23,2% da produção nacional e detiveram a maior produtividade com rendimento médio de 20,6 ton/ha. A região Nordeste contribui com um percentual de 34,7% do total nacional, porém deteve o menor percentual em rendimento por hectare que foi de 10,6 ton/ha (OTSUBO, 2004 ).

Vários estudos tem sido realizados objetivando o uso da mandioca e seus sub-produtos como fonte energética alternativa em rações de suínos (BERTOL e LIMA, 1999; CARVALHO et al.,1999 e PINHEIRO et al.,1999; CARVALHO et al., 2000 ).

A raspa integral de mandioca é uma excelente fonte de energia, principalmente na forma de amido (70% a 80 %), possui alta digestibilidade podendo ser usada em rações de leitões (GOMEZ, 1992).

Estudos sobre 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 o desempenho dos animais (VIEIRA, 1996).

O desenvolvimento anátomo-fisiológico do intestino de leitões desmamados aos 21 dias de idade parece estar relacionado a muitos outros fatores, não dependendo somente da forma de apresentação da dieta, seca ou molhada (SILVA et al., 2001).

Os objetivos dessa pesquisa foram avaliar o efeito da inclusão de raspa integral de mandioca e as formas de arrazoamento sobre o desempenho zootécnico de leitões na fase inicial bem como sua viabilidade econômica.



## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Considerações gerais sobre a cultura da mandioca.**

#### **2.1.1 Importância e características da cadeia agroindustrial da mandioca.**

Segundo os dados da Companhia Nacional de Abastecimento – (CONAB, 2004), a safra da produção de raiz de mandioca para o ano de 2005 deve se situar em torno de 25,0 milhões de toneladas, se a produção das regiões Norte / Nordeste mantiverem os mesmos níveis do ano de 2004 (15,1 milhões de toneladas)

Essas duas regiões são as de maior consumo de mandioca, sendo a produção essencialmente utilizada na alimentação humana como farinha e ração animal. Já nas regiões Sul e Sudeste, sobretudo nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, a maior parte da produção é direcionada para a indústria. A raiz tem uma grande variedade de uso, principalmente como fécula e farinha. A fécula e seus derivados são utilizados em amiláceos para a alimentação humana, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2001).

A mandioca apresenta potencialidades para participar de outros mercados alternativos. O amido (independente de sua origem) é tradicionalmente empregado na metalurgia, mineração, construção, cosmética, farmacêutica, papel, papelão e têxtil etc. São nesses mercados onde ocorrem as maiores agregações de valor econômico e se encontram as melhores perspectivas para a indústria da mandioca (CEPEA, 2001).

Estima-se que a atividade mandioqueira proporcione uma receita bruta anual equivalente a 2,3 bilhões de reais (IBGE, 2001). Considerando-se a fase de produção primária e o processamento de farinha e fécula, estima-se que são gerados, no Brasil, um milhão de empregos diretos (CARDOSO et al., 2002).

### 2.1.2 Exigências climáticas da mandioca

A mandioca é cultivada entre 30<sup>o</sup> de latitudes Norte e Sul, embora sua concentração de plantio esteja entre as latitudes 15<sup>o</sup> N e 15<sup>o</sup> S. Suporta altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros, todavia as regiões mais baixas são as mais favoráveis (OTSUBO, 2004).

A faixa ideal de temperatura para o cultivo da mandioca varia entre 20 e 27 °C. As temperaturas mais baixas, em torno de 15 °C, retardam a brotação das manivas e diminuem ou paralisam sua atividade vegetativa (OTSUBO, 2004)

### 2.1.3 Composição química e valor nutritivo da mandioca

As raízes da mandioca contêm de 30 a 40% de matéria seca, mais que muitas outras raízes tuberosas. Porém seu rendimento depende de certos fatores como a variedade, tipo de solo, condições climáticas e idade da raiz (FAO, 1992).

Os principais nutrientes da mandioca são os carboidratos que são altamente digestíveis, e estão localizados principalmente na raiz. O extrativo não nitrogenado representa 91,2% da raiz integral em base seca, e o amido representa 70 a 80% da mesma. Além do baixo teor de proteína, aproximadamente 50% do nitrogênio do tecido interno (polpa) e 70% do nitrogênio da casca estão na forma não-protéica. Os conteúdos de extrato etéreo, fibra bruta, minerais e vitaminas da raiz da mandioca também são baixos, segundo o Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT apud Bertol (1999). Além disso, a proteína bruta disponível é deficiente em aminoácidos sulfurados (Tabela -1). A raiz da mandioca tem uma quantidade significativa de vitaminas, particularmente as vitaminas C, tiamina, riboflavina e niacina (FAO, 1992).

**TABELA 1** – Composição química e valores energéticos de produtos da mandioca e milho na matéria natural.

Nutrientes	Raspa integral de mandioca <sup>1</sup>	Milho grão <sup>1</sup>	Raiz fresca de mandioca <sup>2</sup>	Amido de mandioca <sup>2</sup>
Matéria seca (%)	88,48	87,10	33,88	88,71
Proteína bruta (%)	3,09	8,57	1,72	0,57
Extrato etéreo (%)	0,33	3,46	0,74	0,18
Amido (%)	71,00	62,30	-	-
Fibra bruta(%)	3,00	1,95	1,03	0,19
Matéria mineral (%)	2,45	1,28	1,21	0,16
Cálcio (%)	0,13	0,03	0,10	0,03
Fósforo total (%)	-	0,24	0,10	0,01
Fósforo disponível (%)	0,03	0,08	-	-
Lisina (%)	0,09	0,25	-	-
Metionina (%)	0,035	0,17	-	-
Metionina+cistina (%)	0,065	0,37	-	-
Energia Metabolizável p/ suínos (kca/kg)	2.945	3.331	1.080	-

<sup>1</sup> = Rostagno et al, (2000)

<sup>2</sup> = EMBRAPA, (1991).

Uma das características da mandioca é acumular dois glicosídeos potencialmente tóxicos em todas as partes da planta, a Linamarina e a Lotaustralina. A cianogênese, ou a formação do ácido cianídrico se dá através da degradação desses glicosídeos específicos das plantas, no momento em que são processadas, ou seja moídas, amassadas, cortadas e etc. (Cagnon, 2002). Segundo Carvalho (1986) apud Mazzuco (2000), quase todo o ácido cianídrico pode volatilizar-se mediante secagem ao sol, ocorrendo redução no teor do mesmo logo após a colheita

A capacidade da mandioca produzir cianeto originou a classificação de mandioca “mansa” ou doce e mandioca “brava” ao gosto amargo que a raiz pode apresentar. Essa é uma classificação errônea, pois apesar da linamarina ter um sabor amargo, a polpa da raiz em determinadas épocas do ano tem uma quantidade maior de açúcares, o que pode mascarar o sabor, além disso a sensibilidade para o sabor é controlada geneticamente (CEREDA, 2003).

Os carboidratos presentes na dieta dos suínos podem ser avaliados através da sua digestibilidade. Em torno de 96 a 98% da digestibilidade do amido

dos cereais ocorrem no intestino delgado, o restante é digerido por microrganismos presentes no intestino grosso (KNUDSEN et al. apud PASCUAL-REAS, 1997). Segundo Acurero (1991) a raspa integral de mandioca apresenta melhores coeficientes de digestibilidade da matéria seca, fibra bruta, extrato não-nitrogenado e energia quando comparada ao sorgo e ao farelo de batata em suínos em crescimento.

Algumas matérias-primas que constituem as dietas pré-iniciais de leitões podem ter efeito sobre a quantidade de ração consumida. Os taninos e os polissacarídeos não amiláceos dos cereais poderiam afetar negativamente a digestão da dieta. Os leitões lactantes e os desmamados são capazes de eleger, distinguir e expressar sua preferência por dietas de diferentes cereais (SOUZA et al., 2003).

#### 2.1.4 Preparo e conservação da raspa de mandioca

A mandioca pode ser usada na alimentação de suínos como ingrediente da ração, na forma de mandioca fresca, raspa integral de mandioca ou ainda na forma de farinha da parte aérea.

##### a) Mandioca fresca (in natura)

Um dos fatores que limitam a expansão da cultura da mandioca é a dificuldade na conservação das raízes, quando não armazenadas em boas condições ambientais, possui vida útil muito curta. O processo de deterioração, de caráter fisiológico, inicia-se durante as primeiras 48 horas após a colheita, levando a perdas qualitativas e quantitativas (KATO e SOUSA, 1987).

O teor de água é um dos aspectos mais importantes na conservação das raízes, pois interfere diretamente na durabilidade das mesmas (CARVALHO et al., 1982).

## b) Mandioca desidratada (raspa integral de mandioca)

A raspa integral de mandioca é obtida com a trituração dos tubérculos e sua exposição ao sol por 24 a 72 horas ou artificialmente em secadores. O período deverá ser suficiente para deixar a raspa da mandioca integral com menos de 88% de umidade (FERREIRA e DONZELE, 1994).

### **2.2 Raspa integral de mandioca na alimentação de suínos**

São raros os estudos sobre a utilização da raspa integral de mandioca para suínos na fase de creche, não só no Brasil como em outros países. Por essa razão, a maioria dos trabalhos aqui revisados, foi com suínos na fase de crescimento e terminação por serem as fases mais pesquisadas.

A alta digestibilidade da raspa integral de mandioca se deve às suas características físico-químicas, que facilitam a eficiência da degradação amilolítica durante a digestão, o que é recomendável para dietas de leitões (GOMEZ, 1992).

A palatabilidade da ração contendo raspa integral de mandioca (0; 20 e 40%) foi testada em leitões de 14 a 42 dias de idade por Gómez e Valdivieso (apud Gómez, 1992), os mesmos observaram um maior consumo de ração com o aumento dos níveis de inclusão da raspa integral de mandioca.

A raspa de mandioca pode substituir total ou parcialmente o sorgo em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação, sem que o ganho de peso e a conversão alimentar sejam afetados (MENDEZ E SARAGOZA, 1980). Também pode substituir o milho ou outra fonte de energia para suínos em crescimento, devendo-se nesse caso, dar especial atenção para os níveis de metionina e energia da dieta (BERTOL, 1998).

Ferreira et al. (1982) observaram que a utilização de mandioca in natura na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação piorou o ganho de peso e a conversão alimentar.

Figueiredo et al. (1990) utilizaram diferentes níveis (0; 25; 50; 75 e 100%) de raspa integral de mandioca em substituição ao milho com suplementação de sebo em rações de suínos nas fases de crescimento e terminação, e observaram que não houve diferença para o desempenho dos animais nas fases avaliadas.

Avaliando os efeitos da substituição do milho por diferentes níveis de raspa integral de mandioca (0; 16; 32 e 48%) suplementadas com sebo bovino em rações isoprotéicas e isocalóricas para suínos nas fases de crescimento e terminação, Pinheiro et al. (1999) observaram que o aumento dos níveis de inclusão de raspa integral de mandioca não interferiu no desempenho dos animais na fase de crescimento, porém observaram uma redução significativa para o consumo de ração para a fase de terminação.

Carvalho et al. (1999) e Carvalho et al. (2000) utilizaram cinco níveis (0; 16; 32; 48 e 64%) de inclusão de raspa integral de mandioca em rações para suínos (fêmeas e machos castrados) nas fases de crescimento e terminação, respectivamente, e não observaram diferenças significativas dentro do tratamento para as variáveis, porém quando comparavam os resultados entre os sexos dos animais houve diferença de consumo de ração sendo maior para os machos castrados.

Várias pesquisas foram realizadas utilizando os subprodutos da mandioca, para avaliar a utilização desses na alimentação de suínos:

Visando substituir integralmente o milho por silagem de mandioca na alimentação de suínos em crescimento e terminação, Nicolaiewsky et al. (1986a) utilizaram dois tratamentos, um com ração padrão e o outro com concentrado protéico e silagem de mandioca. Os autores encontraram piores resultados para ganho de peso e conversão alimentar para os animais que foram alimentados com silagem.

Utilizando diferentes níveis de inclusão (0; 15; 30; 45 e 60%) do resíduo do processamento da fécula de mandioca em dietas para suínos, Nicolaiewsky et al. (1986b) observaram que houve diminuição no desempenho a partir da utilização de 45% do resíduo para o ganho de peso na fase crescimento + terminação, e uma pior conversão alimentar na fase terminação quando o nível de resíduo atingiu 60%.

Com o objetivo de avaliar a silagem de mandioca como fonte energética para suínos entre 20 e 35 kg de peso vivo, Nicolaiewsky et al. (1989) utilizaram quatro rações diferentes para os tratamentos, sendo: T1- 62% de farinha integral de mandioca + 38% de concentrado protéico-mineral(CPM); T2 - 75% milho + 25% de CPM; R3 - 60% milho + 40% de CPM + silagem de mandioca; T4 - 73% silagem de mandioca + 27% de CPM. Concluíram que o ganho de peso não apresentou alteração entre os tratamentos T2 e T3 e que a farinha integral de mandioca proporcionou desempenho semelhante ao milho para suínos nessa fase.

Avaliando diferentes níveis de inclusão do resíduo industrial de fecularia de mandioca (RIFM) em dietas para suínos em crescimento e terminação, Bertol e Lima (1999), concluíram que dietas com níveis de inclusão à partir do nível de 6,67% de RIFM provocou redução no desempenho de suínos na fase de crescimento, porém esse efeito não aconteceu na fase de terminação quando utilizaram níveis (0; 10; 20 e 30%) do resíduo de mandioca.

Utilizando três dietas: a controle a base de milho e outras duas com 20 e 40% de inclusão de produtos da mandioca (20% da raspa desidratada, 10% da casca e 10% da parte aérea) para suínos na fase de crescimento, Akinfala e Tewe (2001) observaram que o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar não foram afetados pelos tratamentos.

Utilizando a raspa integral de mandioca com 30% de inclusão + 0% de óleo de peixe, como dieta controle e mais três tratamentos com 25% do farelo residual da extração da fécula de mandioca com níveis de (0; 5 e 10% de óleo de peixe), em dietas de suínos nas fases de crescimento e terminação, Men et al. (2003) não observaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para as variáveis do

consumo de ração e conversão alimentar, no entanto o melhor ganho de peso foi obtido com a ração controle.

Utilizando dietas contendo diferentes níveis (0; 20 e 40%) de inclusão de raspa integral de mandioca + 20% de farinha de folhas desidratadas (de mandioca + *trichanthera foliage*, 1:1), comparadas com uma dieta padrão para suínos na fase de crescimento, Jiménez et al. (2005), não observaram diferenças significativas entre os tratamentos para o desempenho zootécnico dos animais.

### **2.3 Utilização de ração seca versus úmida para suínos**

Há muitas variáveis que influenciam o consumo voluntário de água em leitões desmamados. O consumo de água pode ser analisado em duas fases distintas. A primeira fase se refere aos 5 primeiros dias pós-desmame: os leitões sofrem mudanças de manejo que podem acarretar numa variação na ingestão de água, que parece ser independente de suas necessidades fisiológicas, e não parece estar relacionada com o crescimento, com o consumo de ração ou com a severidade de diarreia. Já na segunda fase há uma relação positiva entre o consumo de água, consumo de ração e o desenvolvimento corporal (McLESSE et al., 1992).

Uma das possíveis causas do baixo consumo de ração em leitões recém desmamados, pode ser o fato de que esses animais consumiram pouca água e ração na maternidade. Conseqüentemente, uma mudança abrupta para uma alimentação sólida causaria efeitos adversos para a sua ingestão (WOLTER, 2002).

O trato gastrintestinal dos leitões passa por várias mudanças após o desmame, ocorrendo um período de atrofia das suas vilosidades e criptas associadas a uma redução do consumo. Existem outros fatores que podem colaborar com a atrofia intestinal, tais como a ausência do leite materno, a apresentação da dieta, o estresse e a invasão por microrganismo (ALLEE e TOUCHETTE, 1999).

As formas físicas da ração, líquida ou peletizada, tem um impacto significativo na performance dos leitões desmamados precocemente com 11 dias de



idade. Leitões que consumiram ração líquida durante esse período em relação àqueles com dietas peletizada foram 21% mais pesados (MURPHY, 2002) .

Utilizando dois tipos de dietas, uma sólida e outra líquida, para leitões desmamados aos 21 dias Puppa et al. (1999) observaram que a utilização da dieta líquida proporcionou maior ganho de peso e consumo de ração médio diário.

Dietas úmidas são mais apropriadas fisiologicamente para os leitões desmamados, por serem menos agressivas ao trato digestivo. Esse tipo de dieta tem um efeito positivo sobre a ultra-estrutura da mucosa intestinal, em comparação com dietas secas (SILVA et al. 2001).

Objetivando determinar o consumo de água em função do consumo de alimento em leitões desmamados aos 14 e 21 dias de idade, Bartels et al. (1999) observaram que o consumo de água aumentou linearmente com o consumo de ração independente do dia do desmame e que para o aumento de 1 g/dia no consumo de ração houve um aumento de 2,2 e 1,8 ml/dia no consumo de água para as duas fases de desmames, respectivamente.

Avaliando o desempenho de leitões dos 13 aos 30 kg de peso vivo, alimentados com ração seca e úmida com adição de 0; 10; 20; 30; 40 e 50% de água, Vieira et al. (1996) observaram que não houve diferença significativa para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

Vielmo et al. (1997) avaliaram o desempenho de suínos na fase de creche utilizando o comedouro e bebedouro conjugados, o qual possibilita a ingestão de ração úmida, em comparação com o equipamento convencional (bebedouro tipo chupeta colocado dentro do comedouro). Os autores observaram que não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para o ganho de peso e consumo de ração, porém a conversão alimentar foi pior para o comedouro e bebedouro conjugados.

Utilizando dieta seca e úmida na fase inicial de leitões (21 a 42 dias de idade), Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002) não observaram diferenças significativas entre as formas de arração para o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

As fases de crescimento e terminação são aquelas em que ocorrem os maiores consumos e desperdícios de ração. A utilização de ração úmida passa a melhorar a conversão alimentar, o consumo de ração com menor custo de arraçãoamento (SPERS, 1970/71).

Num experimento com suínos em crescimento e terminação utilizando bebedouros dentro e fora do comedouro, Bellaver et al. (1999) verificaram melhor ganho de peso e consumo de ração para suínos utilizando ração úmida (bebedouro dentro do comedouro), porém alertou para o aumento da espessura de toucinho na carcaça. Entretanto, Bellaver et al. (2000) utilizaram ração seca e úmida para suínos em crescimento e terminação, e não encontraram diferenças entre as percentagens de carne magra e gordura na carcaça desses animais.

### **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, situado no Campus do Pici, em Fortaleza-CE.

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

As instalações utilizadas na execução do experimento foram do tipo abertas, construídas de alvenaria com pé direito medindo 2,5 m de altura, com cobertura de telha de barro e piso compacto de cimento médio rugoso, com área disponível de 1m<sup>2</sup>/animal. As baias estavam equipadas com comedouros de cimento e bebedouros automáticos do tipo chupeta em posição oposta ao do comedouro.

#### **3.3 Período experimental**

O experimento foi conduzido na fase de creche, subdividindo-se em duas fases:

Fase Inicial - I = 21 a 42 dias de idade.

Fase Inicial - II = 43 a 70 dias de idade.

A fase inicial - I teve duração de 21 dias, iniciando-se em 09/09/2004 e terminando em 01/10/2004. e a fase inicial - II teve duração de 28 dias, iniciando-se em 01/10/2004 e terminando em 29/10/2004.

#### **3.4 Condições climáticas**

Os dados da temperatura ambiente foram monitorados pelo Laboratório de energia solar e gás natural da Universidade Federal do Ceará, que fica a 100 metros do galpão do experimento enquanto os dados da umidade relativa do ar

foram obtidos através da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). Os dados de temperatura (média, máxima e mínima) e umidade relativa do ar em cada fase se encontram na Tabela 2.

**TABELA 2** – Médias de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de realização do experimento.

Elemento climático	Fase inicial - I	Fase inicial - II	Fase total
Temperatura ( °C)			
Média	27,40	27,50	27,45
Máxima	32,70	32,80	32,75
Mínima	25,20	24,00	24,6
Umidade Relativa do ar (%)			
Média	65,67	66,97	66,32
Máxima	88,20	86,10	87,15
Mínima	38,62	50,04	44,33

### 3.5 Animais utilizados

Foram utilizados 32 leitões machos castrados, de linhagem comercial, desmamados com idade aproximada de 21 dias, pesando em torno de 6,0kg de peso vivo, provenientes de uma granja suinícola da região metropolitana de Fortaleza.

Os pesos vivos individuais de cada leitão no início e final de cada fase encontram-se nos Tabela 1A e 2A dos anexos.

### 3.6 Preparo da raspa integral de mandioca (RIM)

As raízes foram colhidas no campo, lavadas com água, picadas manualmente, 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 torno de 12% de umidade, toda a raspa foi ensacada e armazenada na Fábrica de Rações Balanceadas do Departamento da Zootecnia, e por ocasião da execução do experimento, a mesma foi triturada em moinho para ser adicionada às rações.

### **3.7 Rações experimentais**

As rações utilizadas nas fases inicial – I e inicial – II (Tabelas 3 e 4, respectivamente) tiveram na sua composição as seguintes matérias-primas: 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, os aminoácidos sintéticos DL-metionina e L-lisina e raspa integral de mandioca que variou de acordo com o tratamento (T1= 0%; T2= 12%; T3 = 24% e T4 =32%). As rações foram balanceadas de forma a serem isoprotéicas(21 e 19%) e isoenergéticas(3.100 e 3.200 kcalEM/kg).

As rações experimentais foram formuladas utilizando o software Super Crac (1993). A composição dos alimentos e as exigências nutricionais dos animais foram baseadas em Rostagno et al (2000).

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

### **3.8 Manejo alimentar**

Para a fase inicial – I o arraçoamento dos animais foi realizado quatro vezes por dia (8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 horas). Para a fase inicial – II somente duas vezes (manhã e tarde). 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 a cada manejo. Para o arraçoamento do final da tarde a ração fornecida era sempre na forma seca.

**TABELA 3** – Composição percentual e custo das rações experimentais para leitões na fase Inicial - I (21 a 42 dias).

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
<b>Composição nutricional calculada</b>				
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	0,7	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. K3, 250 mg de B1, 1.300 mg de B2, 375 mg de B6, 5.000 mcg de B12, 7.500mg 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 custo das rações experimentais para leitões na fase inicial - II (43 a 70 dias).**

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
Açúcar	3,00	3,00	3,00	3,00
Soro de leite em pó	1,90	1,90	1,90	1,90
Fosfato bicálcico	1,67	1,70	1,72	1,75
Óleo vegetal	1,04	2,25	3,44	4,63
Leite em pó integral	1,00	1,00	1,00	1,00
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
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. K3, 250 mg de B1, 1.300 mg de B2, 375 mg de B6, 5.000 mcg de B12, 7.500mg 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.

### **3.9 Manejo sanitário**

#### **3.9.1 Limpeza das baias**

Antes da instalação do experimento o galpão recebeu uma limpeza para retirada de crostas do chão e portões, após procedeu-se uma lavagem com sabão em pó e escovão para retirada de gorduras. Terminado o processo de lavagem iniciou-se a desinfecção do piso com o uso de lança-chamas e caiação de muretas e piso das baias.

Durante o período experimental as baias foram lavadas sempre que havia necessidade com água corrente e os dejetos conduzidos para uma canaleta coletora.

#### **3.9.2 Controle sanitário**

No início do experimento os leitões receberam uma aplicação de vermífugo de largo espectro e ferro dextrano.

### **3.10 Planejamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, num esquema fatorial de 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 úmida, com quatro repetições por tratamento, sendo que a unidade experimental (parcela) foi constituída por um animal. Os blocos foram formados com base no peso inicial dos animais no início do experimento.

A avaliação do desempenho dos animais foi realizada em função do estudo das variáveis: ganho de peso médio diário, consumo de ração médio diário e conversão alimentar.

Os dados experimentais foram analisados empregando-se o Procedimento GLM do SAS (Statistical Analyses System, 2003), e obedeceu o



seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = m + T_i + D_j + (TxD)_{ij} + B_k + E_{ijkl}$$

sendo:

$Y_{ijkl}$  = variável a ser analisada

$m$  = representando a média geral

$T_i$  = efeito da inclusão da RIM  $i$  ( $i = 1, \dots, 4$ )

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

$(TxD)_{ij}$  = efeito da interação entre níveis de inclusão de mandioca e formas de aração.

$B_k$  = efeito do bloco

$E_{ijkl}$  = efeito do acaso

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste Tukey (5%).

### 3.11 Variáveis estudadas

#### 3.11.1 Parâmetros zootécnicos

##### a) Ganho de peso médio diário (GPMD)

Durante o período experimental os dados de ganho de peso foram coletados através de pesagem individual dos animais em balança digital, feita a cada período de sete dias, obedecendo um único horário para a coleta (8 horas).

O ganho de peso médio diário (GPMD) foi obtido pela diferença entre o peso final e o peso inicial do animal em cada fase, dividido pelo número de dias da fase experimental.

#### b) Consumo de ração médio diário (CRMD)

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

#### c) Conversão alimentar (CA)

Os dados de conversão alimentar foram obtidos em função da relação entre o consumo de ração e o ganho de peso adquirido pelos animais durante o período experimental.

### 3.11.2 Viabilidade bioeconômica

#### a ) Custo do quilograma de suíno

Foi utilizada a metodologia descrita por Castagna et al (1999), onde a análise do custo do quilograma do suíno foi obtida à partir dos dados de conversão alimentar (CA) de cada tratamento correspondente a fase analisada multiplicando-se pelo custo do quilo da ração utilizada pelos animais nesse tratamento.

$$\text{Custo do kg do suíno (R\$)} = \text{CA} \times \text{Custo da ração (R\$)}$$

#### b) Custo total da ração consumida

Para a análise do custo total da ração consumida foi medida à partir do custo do quilograma da ração (R\$), multiplicado pelo consumo de ração total consumida no tratamento de cada fase experimental, conforme a metodologia descrita por Castagna et al (1999).

$$\text{Custo da ração Consumida} = \text{Custo ração (/R\$)} \times \text{Consumo ração por fase}$$

c) Índice de eficiência econômica

Para o cálculo do índice de eficiência econômica utilizou-se a metodologia descrita por Barbosa et al. (1992) conforme as seguintes fórmulas:

$$IEE = \frac{M_{Ce}}{C_{Tei}} \times 100$$

Onde,

IEE = índice de eficiência econômica

M<sub>Ce</sub> = menor custo médio da ração, por quilograma de peso vivo ganho, observado entre os tratamentos.

C<sub>Tei</sub> = custo total médio em ração por quilograma ganho no tratamento i considerado

d) Índice de custo médio da ração (ICMR)

Para calcular o índice de custo médio da ração dos leitões utilizou-se a metodologia descrita por Barbosa et al. (1992) conforme a fórmula abaixo;

$$ICMR = \frac{C_{Tei}}{M_{Ce}} \times 100$$

Onde,

ICMR = índice de custo médio da ração

M<sub>Ce</sub> = menor custo médio da ração, por quilograma de peso vivo ganho, observado entre os tratamentos.

C<sub>Tei</sub> = custo total médio em ração por quilograma ganho no tratamento i considerado

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Fase inicial – I (21 a 42 dias)

#### 4.1.1 Parâmetros de desempenho

As médias dos ganhos de peso médio diário (GPMD), dos consumos de ração médio diário (CRMD) e das conversões alimentar (CA) dos leitões na fase Inicial – I, são apresentados na Tabela 5.

**TABELA 5** – Médias do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçoamento durante a fase inicial – I (21 a 42 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (g)	Consumo de ração médio diário (g)	Conversão alimentar
Níveis de RIM (%)			
0	0,246 a	0,388 a	1,586 a
12	0,281 a	0,420 a	1,495 a
24	0,239 a	0,380 a	1,590 a
36	0,273 a	0,398 a	1,460 a
Formas de arraçoamento			
Ração seca	0,239 a	0,381 a	1,594 a
Ração úmida	0,280 a	0,412 a	1,471 a
CV (%)	27,44 a	26,21 a	12,46 a

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

<sup>(1)</sup> CV – Coeficiente de variação.

Para a fase Inicial – I (21 a 42 dias), a análise de variâncias dos dados (Tabelas 4A, 5A e 6A dos anexos) mostrou que não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre o ganho de peso médio diário, o consumo de ração médio diário e a conversão alimentar dos animais submetidos às dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e as formas de

arraçoamento. Os dados analisados comprovam a alta digestibilidade que tem a raspa integral de mandioca quando comparada a dietas convencionais.

Os resultados observados para o ganho de peso médio diário (GPMD) estão em concordância com Mendez e Saragoza (1980) e Figueiredo et al. (1990) os quais substituíram totalmente o sorgo e o milho, respectivamente, por raspa integral de mandioca em rações de suínos nas fases de crescimento e terminação e não verificaram diferenças significativas para essa variável com o aumento dos níveis de substituição.

Os dados obtidos foram semelhantes aos reportados por Pinheiro et al. (1999) que substituíram o milho por raspa integral de mandioca em dietas para suínos nas fases de crescimento e terminação, e Bertol e Lima (1999) que substituíram o milho por resíduo industrial de fecularia de mandioca, na fase de terminação, e não encontraram diferenças para o ganho de peso dos animais.

Entretanto, discordaram de Ferreira et al. (1982) que encontraram menor ganho de peso para suínos nas fases de crescimento e terminação, quando forneceram mandioca *in natura*, à vontade em relação aqueles que consumiram somente ração convencional, e de Nicolaiewsky et al. (1986b) que substituíram o milho por diferentes níveis (0; 15; 30; 45 e 60%) de resíduo do processamento da fécula de mandioca em dietas para suínos e observaram que o ganho de peso diminuiu para as fases de crescimento e terminação.

Os resultados discordaram também de Nicolaiewsky et al. (1986a) que substituíram integralmente o milho por silagem de mandioca na alimentação de suínos em crescimento e terminação, e encontraram uma redução no ganho de peso dos animais somente na fase de crescimento.

Para as formas de arraçoamento, os dados de ganho de peso estão de acordo com Spers et al. (1970/71), que trabalharam com suínos na fase de crescimento e não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos utilizando rações secas e úmidas.

Nossas observações corroboraram com Vieira et al. (1996) que utilizaram rações secas e úmidas em proporções crescentes (0; 10; 20; 30; 40 e 50%) de água adicionada à ração, para leitões de 13 a 30 kg de peso vivo, e não observaram diferenças significativas para o ganho de peso médio diário.

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Vielmo et al. (1997) que não observaram diferenças para o ganho de peso na fase de creche quando utilizaram ração seca e molhada, porém os dados discordaram de Bellaver et al. (1999), que encontraram melhores ganhos de peso para suínos em terminação quando esses consumiram ração úmida.

Os dados obtidos para consumo de ração médio diário (CRMD) estão de acordo com Figueiredo et al. (1990) que concluíram que a raspa integral de mandioca pode substituir integralmente o milho em rações de suínos nas fases de crescimento e terminação, e com os dados de Carvalho et al. (1999) e Pinheiro et al. (1999), que trabalharam com suínos na fase de crescimento e não obtiveram diferença para o consumo de ração quando utilizaram níveis crescentes de inclusão de raspa integral de mandioca.

Concordaram ainda com Bertol et al. (1999) e Men et al. (2003) que trabalharam com diferentes níveis do resíduo industrial de fécula da mandioca em dietas de suínos, e observaram que o consumo de ração não foi afetado para a fase de terminação.

Os dados discordaram de Bertol et al. (1999) que observaram uma redução de 16,8% no consumo de ração quando utilizaram resíduo industrial de fécula da mandioca em dietas de suínos em crescimento e de Pinheiro et al. (1999) que observaram efeito quadrático para consumo de ração à medida que aumentou o nível de inclusão de raspa integral de mandioca nas rações de suínos.

Os resultados também contrariaram os dados encontrados por Ferreira et al. (1982) que utilizaram dietas com mandioca integral para suínos em crescimento e terminação, e observaram maior consumo para as dietas que continham mandioca integral.

Para as formas de arraçoamento os dados de consumo de ração concordaram com Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001); e Silva et al. (2002) que não encontraram diferenças significativas para essa variável, quando os leitões foram alimentados com rações secas e úmidas na fase Inicial - I (21 a 42 dias de idade). Concordaram ainda com os resultados observados por Vieira et al. (1996) que utilizaram rações secas e úmidas para suínos de 13 a 30 kg

de peso vivo, e não observaram diferença no consumo de ração. No entanto, discordaram de Spers et al. (1970/71) que encontraram menor consumo de ração para os leitões alimentados com dieta úmida (1:1) nas fases de crescimento e terminação.

Os dados obtidos de conversão alimentar concordaram com Figueiredo (1990); Carvalho et al. (1999) e Pinheiro et al. (1999) que utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca em rações de suínos na fase de crescimento e não encontraram diferenças para essa variável. Concordaram também com Bertol et al. (1999) e com Men et al. (2003), que utilizaram resíduos de mandioca em dietas para suínos na fase de terminação e não encontraram diferenças para a conversão alimentar.

Porém os dados discordaram de Ferreira et al. (1982) e de Nicolaiewsky et al. (1986b) que compararam duas dietas (dieta convencional X dieta com silagem de mandioca + concentrado protéico) para suínos na fase de terminação e observaram pior conversão alimentar para os animais que consumiram a dieta contendo silagem de mandioca + concentrado protéico.

Para as formas de arraçoamento os dados de conversão alimentar concordaram com Vieira et al. (1996) que não encontraram diferença quando forneceram ração seca e úmida para suínos de 13 a 30 kg de peso vivo, e ainda com Silva et al. (2002) que não encontraram diferenças significativas para conversão alimentar de suínos quando os mesmos consumiram rações secas e úmidas na fase inicial – I (21 a 42 dias). Entretanto, os resultados discordaram dos encontrados por Spers et al. (1970/71) que observaram melhor conversão alimentar para suínos alimentados com dietas úmidas na fase de crescimento.

#### 4.1.2 Viabilidade bioeconômica

O custo médio do suíno produzido, o custo da ração, o índice de eficiência econômica e o índice de custo médio da ração, encontram-se na Tabela 6.

Os resultados encontrados para leitões de 21 a 42 dias mostraram que o melhor custo médio de suíno produzido, melhor índice de eficiência econômica e melhor índice de custo médio da ração foi para o tratamento com o nível de inclusão de 36% de raspa integral de mandioca, porém o tratamento com o nível de inclusão de 24% de raspa integral de mandioca apresentou o pior resultado bioeconômico com 11,02% a mais de custo médio de ração.

**TABELA 6** – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase inicial – I (21 a 42 dias) utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).

Níveis de Inclusão de RIM	Custo médio kg suíno produzido ( R\$ )	Custo da Ração ( R\$ / kg )	Índice de Eficiência econômica	Índice de custo médio da ração
0%	1,717	1,08	91,48	109,31
12%	1,626	1,07	96,05	104,11
24%	1,744	1,07	90,07	111,02
36%	1,577	1,07	100,00	100,00



## 4.2. Fase Inicial – II (43 a 70 dias)

### 4.2.1. Parâmetros de desempenho

As médias dos ganhos de peso médio diário (GPMD), consumos de ração médio diário (CRMD) e conversões alimentar (CA) dos leitões na fase inicial – II, são apresentados na Tabela 7.

Para a fase Inicial – II (43 a 70 dias), a análise de variâncias dos dados (Tabelas 7A, 8A e 9A dos anexos) mostraram que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre o ganho de peso médio diário, o consumo de ração médio diário e a conversão alimentar dos animais submetidos às dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e as formas de arraçoamento.

**TABELA 7** – Médias do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçoamento durante a fase Inicial – II (43 a 70 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (g)	Consumo de ração médio diário (g)	Conversão alimentar
Níveis de RIM (%)			
0	0,532 a	1,203 a	2,260 a
12	0,535 a	1,226 a	2,290 a
24	0,504 a	1,165 a	2,291 a
36	0,505 a	1,247 a	2,467 a
Formas de arraçoamento			
Ração seca	0,513 a	1,203 a	2,345 a
Ração úmida	0,525 a	1,218 a	2,320 a
CV (%) <sup>(1)</sup>	15,48 a	21,66 a	12,28 a

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

<sup>1</sup> CV – Coeficiente de variação

Os resultados obtidos para o ganho de peso médio diário (GPMD) estão em conformidade com Carvalho et al. (1999) e Carvalho et al. (2000) que utilizaram a raspa integral de mandioca em níveis crescentes para suínos nas fases de crescimento e terminação, respectivamente, e não observaram efeito significativo para essa variável. Concordaram ainda com Nicolaiewsky et al. (1986a) e Nicolaiewsky et al. (1989) que não observaram diferenças para o ganho de peso dos animais quando associaram o milho e silagem de mandioca para suínos em terminação e silagem de mandioca à vontade para suínos em crescimento.

Os dados confirmaram também os resultados de Akinfala e Tewe (2001) que utilizaram dois níveis de inclusões (30 e 60%) de diferentes partes da planta da mandioca desidratada (20% da raspa integral de mandioca, 10% da casca e 10% das folhas) para suínos em crescimento e terminação e não observaram efeitos significativos para o ganho de peso dos animais.

Porém, os resultados se mostraram divergentes daqueles encontrados por Nicolaiewsky et al. (1986b) e Bertol et al. (1999), que obtiveram um menor ganho de peso para suínos em crescimento alimentados com níveis crescentes de resíduo de fécula de mandioca.

Para as formas de arraçoamento os resultados para o ganho de peso concordaram com Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002) que utilizaram ração seca e úmida em dietas para leitões na fase inicial, e observaram que não houve diferenças para essa variável.

Os dados obtidos para consumo de ração médio diário estão de acordo com Gómez e Valdivieso (apud Gómez, 1992), que utilizaram dietas contendo diferentes níveis (0; 20 e 40%) de inclusão de raspa integral de mandioca para leitões na fase inicial, e não observaram diferenças para essa variável. Concordaram ainda com Figueiredo et al. (1990); Carvalho et al. (2000); Men et al. (2003) e Jimenez et al. (2005) que utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca para suínos na fase de terminação, e não obtiveram diferenças nos seus resultados.

Porém, contrariaram os dados obtidos por Pinheiro et al. (1999) que observaram redução no consumo de ração de suínos na fase de terminação à medida que aumentaram os níveis de mandioca nas rações.

Para as formas de arraçoamento, os dados obtidos para o consumo de ração concordaram com Vielmo et al. (1997) que encontraram resultados semelhantes trabalhando com leitões na fase de creche alimentados com ração seca e úmida, porém diferiram de Bellaver et al. (1999) que observaram para suínos nas fases de crescimento e terminação um maior consumo de ração para a dieta úmida.

Para a conversão alimentar os dados confirmaram os resultados encontrados por Figueiredo et al. (1990) e Carvalho et al. (1999) que trabalharam com níveis crescentes de raspa integral de mandioca na fase de crescimento e encontraram resultados semelhantes entre os diferentes níveis de inclusão. Ainda estão de acordo com Akinfala e Tewe (2001) que utilizaram níveis crescentes de diferentes partes da planta da mandioca em rações de suínos em crescimento e terminação, e não observaram diferença para a conversão alimentar dos animais. Entretanto, os resultados discordaram de Nicolaiewsky et al. (1986a) e Nicolaiewsky et al. (1986b) que observaram piora para a conversão alimentar de suínos na fase de terminação.

Para as formas de arraçoamento os dados para a conversão alimentar concordaram com Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002); que encontraram resultados análogos para leitões na fase de creche utilizando dietas secas e úmidas.

#### 4.2.2 Viabilidade bioeconômica

As médias do custo médio do suíno produzido, o custo da ração, índice de eficiência econômica e índice de custo médio de ração encontram-se na Tabela 8.

**TABELA 8** – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase inicial – II utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).

Níveis de inclusão de RIM	Custo médio kg suíno produzido (R\$)	Custo da Ração (R\$ / kg)	Índice de Eficiência econômica	Índice de custo médio da ração
0%	1,62	0,71	100,00	100,00
12%	1,65	0,73	98,18	101,84
24%	1,70	0,74	95,18	105,06
36%	1,86	0,75	87,10	114,81

Os resultados bioeconômicos encontrados para suínos na fase Inicial – II (43 a 70 dias) mostraram que o custo da ração aumentou linearmente com o acréscimo dos níveis de inclusão de raspa integral de mandioca. O custo médio do suíno produzido é dependente do custo da ração, portanto, segue o mesmo comportamento. O tratamento com 36% de inclusão de raspa integral de mandioca teve um acréscimo de 14,81% no índice de custo médio quando comparado com o tratamento contendo 0% de raspa integral de mandioca.

### 4.3 Fase total (21 a 70 dias)

#### 4.3.1 Parâmetros de desempenho

As médias dos ganhos de peso médio diário (GPMD), dos consumos de ração médio diário (CRMD) e das conversões alimentar (CA) dos leitões na fase total são apresentados na Tabela 9.

**TABELA 9** – Médias do desempenho de leitões alimentados com dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e formas de arraçoamento durante a fase total (21 a 70 dias).

Fatores	Ganho de peso médio diário (g)	Consumo de ração médio diário (g)	Conversão alimentar
Níveis de RIM (%)			
0	0,485 a	0,853 a	1,758 a
12	0,489 a	0,880 a	1,801 a
24	0,468 a	0,828 a	1,769 a
36	0,493 a	0,883 a	1,791 a
Formas de arraçoamento			
Ração seca	0,473 a	0,851 a	1,799 a
Ração úmida	0,495 a	0,872 a	1,761 a
CV (%) <sup>1</sup>	17,91 a	20,44 a	6,95 a

Médias seguidas da mesma letra e na mesma coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ ), pelo teste Tukey a 5%

<sup>1</sup> CV – Coeficiente de variação

Para a fase total (21 a 70 dias), a análise de variâncias dos dados (Tabelas 10A, 11A e 12A dos anexos) mostrou que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para o ganho de peso médio diário, o consumo de ração médio diário e a conversão alimentar dos animais submetidos às dietas contendo diferentes níveis de raspa integral de mandioca e as formas de arraçoamento.

Para o ganho de peso médio diário os dados 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 diferenças no ganho de peso de suínos nas fases de crescimento e terminação quando utilizaram níveis crescentes de raspa integral de mandioca em rações para suínos.

Porém os dados se opuseram a Nicolaiewsky et al. (1986a) e Nicolaiewsky et al. (1986b), que obtiveram menores ganhos de peso para suínos nas fases de crescimento, quando utilizaram nas rações silagem de mandioca e resíduos de mandioca, respectivamente.

Para as formas de arraçoamento os dados de ganho de peso médio diário assemelharam-se aos de Silva et al. (2001); Thomaz et al. (2001) e Silva et al. (2002); que não obtiveram diferenças significativas para essa variável quando utilizaram ração seca e úmida para leitões na fase de creche.

Para o consumo de ração médio diário os resultados estão de acordo com Figueiredo et al. (1986); Carvalho et al. (1999); Pinheiro et al. (1999); Carvalho et al. (2000) e Jiménez et al. (2004) que não encontraram diferenças significativas para o consumo de ração para suínos na fase de crescimento utilizando diferentes níveis de inclusão raspa integral de mandioca. Estão ainda em conformidade com Nicolaiewsky et al. (1986a) que utilizaram a silagem de mandioca como fonte energética para suínos na fase de crescimento e terminação e não observaram diferenças para a referida variável. Porém, os dados encontrados divergiram de Pinheiro et al. (1999) que encontraram redução no consumo de ração de suínos na fase de terminação.

Para as formas de arraçoamento para o consumo de ração médio diário dos suínos os dados concordaram com e Silva et al. (2001), porém discordaram de Bellaver et al. (1999) que encontraram maior consumo para a ração molhada.

Para a conversão alimentar os dados confirmaram os achados de Figueiredo et al. (1990); Carvalho et al. (1999); Pinheiro et al. (1999); Carvalho et al. (2000) e Jiménez et al. (2005), que não encontraram diferenças para referida variável 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 piora para a conversão alimentar de suínos.

Para as formas de arraçoamento nossos dados coincidiram com os resultados encontrados por Vieira et al.(1996), e discordaram de Vielmo et al. (1997) que observaram melhores resultados para a conversão alimentar de suínos alimentados com ração úmida.

#### 4.3.2 Viabilidade bioeconômica

As médias do custo médio do suíno produzido, o custo médio da ração, índice de eficiência econômica e índice de custo médio da ração encontram-se na Tabela 10.

**TABELA 10** – Avaliação bioeconômica dos custos dos leitões da fase total ( 21 a 70 dias) utilizando diferentes níveis de inclusão de raspa integral de mandioca (RIM).

Níveis de inclusão de RIM ( % )	Custo médio kg suíno produzido (R\$)	Custo médio da ração (R\$ / kg)	Índice de eficiência econômica(%)	Índice de custo médio da ração ( % )
0	2,53	0,90	100,00	100,00
12	2,45	0,90	103,10	97,00
24	2,60	0,90	97,38	102,69
36	2,51	0,91	100,81	99,19

Os resultados econômicos encontrados para a fase total mostraram que o custo médio da ração apresentou o mesmo comportamento até a inclusão de 36% de raspa integral de mandioca nas rações de suínos. Houve um decréscimo no custo médio do suíno produzido até o nível de 12%, seguido de um ligeiro acréscimo para os níveis subsequentes. O melhor índice de eficiência econômica e o melhor índice de custo médio da ração foram para o nível de 0% de raspa integral de mandioca.

## 7 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir que:

A raspa integral de mandioca pode ser utilizada até o nível de 36% nas rações de suínos na fase inicial sem comprometer o desempenho zootécnico dos animais.

As rações secas fornecidas aos suínos na fase inicial proporcionaram resultados semelhantes à aqueles obtidos com rações úmidas.

A viabilidade econômica mostrou que o menor custo do quilograma do suíno produzido foi obtido com o nível de 12% para o período total.

A utilização da raspa integral de mandioca em dietas de suínos na fase inicial, dependerá da sua disponibilidade e do preço do milho e do farelo de soja.



## 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.vol.9,n.2,1991, p.145-163

AKINFALA, E.O; TEWE,O.O. Utilisation of whole cassava plant in the diets of growing pigs in the tropics. **Livestock Research for Rural Development**, v. 13, n.5, 2001. Disponível em: <<http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/lrrd/lrrd13/lrrd135.htm>>. Acesso em 26/03/05.

ALLEE,G.L.; TOUCHETTE,K.J. Influência de la nutrición sobre la digestión y la salud intestinal de los lechones. **Avances en nutrición y la alimentación animal.** XV Curso de Especialización FEDNA. Madrid, 1999.

BATISTA, P.S. Dificuldades X flexibilidade da suinocultura brasileira em 2003. **Revista Porkworld**, Anuário 2003, São Paulo, p. 12-14, 2002

BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A. S.; LIMA, G.J.M.M.de; GOMES, M.F.M. Triguilho para suínos nas fases inicial, de crescimento e terminação.**Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.5, p.827-837,1992.

BARTELS, H.; ÁVILA, V.; POPHAL, S.; KESSIER, A.M.; PENZ JÚNIOR, A.M. Consumo de água pelos leitões desmamados aos 14 ou 21 dias de idade em função do consumo de ração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS-ABRAVES, 9., 1999. **Anais...** Belo Horizonte-MG:ABRAVES,1999. p. 421-422.

BELLAVER, C.; GUIDON, A.L.; LIMA, G.J.M.M., GIOIA, D.LA . 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

BELLAVER, C.; GARCEZ, D. C. **Comedouros para suínos em crescimento e terminação.** Concórdia-SC: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 1-7. (Comunicado Técnico, 248).

BERTOL, T.M. **Como utilizar a raiz da mandioca ( manihot esculenta crantz) na alimentação dos suínos.** Embrapa Suínos e Aves, 1998. p. 1-2. (Comunicado Técnico).

BERTOL T.M.; LIMA, G.J.M.M.de. Níveis de resíduos industrial de fécula de mandioca na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 243-248, 1999.

CAGNON, J.R.; CEREDA, M.P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos cianogênicos da mandioca: biossíntese, distribuição, detoxificação e métodos de dosagem. **Série Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas**, São Paulo:Fundação Cargill, v. 2, cap.5, p. 83-99, 2002.

CARDOSO, C.E.L.; GAMEIRO, A .H.; FELIPE, F. I.; ALMEIDA, P.N .A . **O mercado de raiz e fécula de mandioca no primeiro semestre de 2002<sup>1</sup>**. Informativo CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA , 2002. Disponível em: <[www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)>. Acesso em 05/02/2003.

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. 02, p.139-143, 1999.

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

CASTAGNA, C.D.; LOVATTO, P.A.; QUADROS, A.R.B.de; PEDROSO, S. Níveis de aminoácidos na dieta de suínos machos inteiros dos 25 aos 70 kg. **Ciência Rural**. V.29, n.1, p.117-122, 1999.

CEREDA, M.P.. Processamento da mandioca como mecanismo de detoxificação. **Série Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas**, São Paulo: Fundação Cargill, v.3, 2003. p. 47-80.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Cadeia Agroindustrial da Mandioca**. Informativo.2001.Disponível em <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em 06/01/2003.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Mandioca, de alimento básico à matéria prima Industrial.** Informativo 28/02/2002. Disponível em <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em 06/02/2003

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Cenário para mandioca e derivados.** Informativo 10/12/2004. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em 11/02/05.

FERREIRA, A.S.; GOMES, P.C.; FIALHO, E.T.; ALBINO, L.F.T.; SOBESTIANSKY, Y. Mandioca in natura na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 11, n. 04, 1982. p. 695-705

FERREIRA, A. S.; DONZELI, J. L. **A mandioca na alimentação de suínos.** Concórdia-SC: EMBRAPA, 1994. ano 3, n. 15. (Suinocultura Dinâmica, Periódico Técnico Informativo).

FIGUEIREDO, A. V. de; LOPES, J.B.; ABREU, M.L.T. de. Raspa integral de mandioca suplementada com sebo na alimentação de suínos em crescimento e terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA , 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ, 1990. p.186.

FREITAS, H.T. de; FERREIRA, A S.; DONZELE, J.L.; FREITAS, R.T.F de; LUDWIG, A. Manejo para desmame de leitões aos 21 dias de idade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 753-758, 1997.

FOOD AND AGRICULTURA ORGANIZATION. **Feeding pigs in the tropics: Chapter 5: roots, tubers, bananas and plants.** Animal Production and Health Paper – FAO, [1992?]. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/APHI32/chap5.htm>>. Acesso em 4/3/2005.

GOMEZ,G.G. **Use of cassava products in pig feeding.**Food and agricultura organization of the United Nations. FAO - Animal Production and Health Paper 95. [1992?]. p. 157-162. Disponível em: <<http://www.foa.org/DOCREP/003/T0554E11.htm>>. Acesso em 4/3/2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção pecuária municipal – PPM. Ano 1990 - 2001** - Disponível em: <<http://www.sidra.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=12>>. Acesso em 28/01/2003.

JIMÉNEZ, R.F.; GONZÁLEZ, C.; OJEDA, A.; VECCHIONACCE, H.; LY, J. Performance traits of finishing pigs fed graded levels of cassava roots and a mixed foliage meal of cassava and trichanthera leaves. **Livestock Research for Rural Development**, v. 17, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co>> Acesso em 08/03/2005.

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.

MAZZUCO, H.; BERTOL, T.M. **Mandioca e seus subprodutos na alimentação de aves e suínos**. Concórdia-SC: EMBRAPA Suínos e Aves, 2000. 37 p. (Circular Técnica, 25).

McLEESE, J.M.; TREMBLAY, M.L.; PATTIENCE, J.F.; CHRISTISON, G.I. Water intake patterns in the weaning pig: effect of water quality, antibiotics and probiotics. **Animal Production**, v. 54, p. 135-142, 1992.

MENDEZ, A., SARAGOZA, L. **Substitución del sorgo por harina de yuca en la alimentación de cerdos**. Agri. Tec. Mexico. v. 6, n. 2, p. 83-91, 1980.

MURPHY, J. **Liquid diets improve performance of early-weaned pigs**. Ministry of Agriculture and Food. Ontario, Canadá. Disponível em: <<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/swine/facts/impperf.htm>>. Acesso em 2/2/2004

MEN, L.T.; CHI, H.H.; NGHIA, N.V.; KHANG, N.T.K; OGLE, B.; PRESTON, T.R. Utilization of catfish oil in diets based on dried cassava root waste (desperdício) for crossbred fattening pigs in the Mekong delta of Vietnam. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 4, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd9/5phil95.htm>>. Acesso: 08/03/05

NICOLAIEWSKY, S.; BERTOL, T.M.; D'AGOSTIN, J.; CAETANO, A.P.; . Raiz de mandioca conservada (silagem) na alimentação de suínos entre 20 e 35 kg de peso vivo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 18, n. 4, p. 340-345, 1989.

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.

OTSUBO, A A; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na região centro-sul do Brasil.** Dourados: Publicação EMBRAPA, 2004. (Sistema de produção, 6).

PASCUAL-REAS, B. A comparative study on the digestibility of Cassava,maize, sorghum and barley in various segments of the digestive tract of growing pigs. **Livestock Research of Rural Development.**, v. 9, n. 5, 997.Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd9/5/phil95.tm>>. Acesso em 04/03/2005

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 suplementados 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.

PUPPA, J.M.R.; ROSTAGNO, H.S.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S.; GOMES, P.C. **Dietas líquidas para leitões desmamados aos 21 dias de idade.** CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9.,1999. Belo Horizonte-MG:ABRAVES,1999. p. 423-424.

PASCUAL-REAS, B. **A comparative study of the digestibility of cassava, maize, sorghum and barley in various segments of the digestive tract of growing pigs.** Livestock Reserch for Rural Development. 1997,v.9,n.5. Disponível em <<http://www.cipav.org.co/lrrd/5/phil95.htm>>. Acesso em 04/03/2005.

REVISTA Porkworld. Anuário 2003. 77p.

ROSTANO,H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, R.F.de; LOPES, D.C. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos;composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa – MG: Imprensa Universitária, 2000. p. 110

ROUX, B. **L'alimentation animale dans la communaute europeenne: structures industrielles etapprovisionnement en materies premieres:** l'Espagne. Grenoble: INRA,1994. 190p.

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

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 demamados 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.

SILVA, C.A. da; KRONGA, R.N.; THOMAZ, M.C.; KRONGA, 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 desenvolvimento histológico e enzimático intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 794-801, 2001.

SOUZA, T.C.R et al. **Digestibilidad de los Nutrimentos en Lechones Destetados. 2003.**Disponível em : <<http://www.porkworld.com.br>>. Acesso em 22/02/05.

SPERS, A.; CASTRO JÚNIOR, F.G.; SILVEIRA, J.J.N.; KRONKA, R.N.; RODRIGUES, A.J. **Ração seca versus molhada na alimentação de suínos em crescimento e terminação.** Boletim de Indústria Animal. São Paulo: n.27/28, p.91-1001970/71.

TAVARES, C.E. **Análise prospectiva do mercado de milho - safra 2004/05.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br> >. Acesso em 10/02/05.

THOMAZ, M.C.; SILVA, C.A.da; KRONKA, S.N.; SOTO, W.L.C; CARVALHO, L.E.de. **Dietas úmidas e edulcorante na água de consumo e nas rações na fase inicial e efeitos residuais sobre o desempenho até os 90 kg de peso vivo.** CONGRESSO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS - ABRAVES. Porto Alegre-RS, 15 a 18 de out, 2001.(cd room)

WOLTER, B. **Liquid feeding of newly weaned pigs. Swine Research Report. 2002.Illini ProkNet paper.** Disponível em: <<http://www.trail.uiuc.edu/porknet/paperDisplay.cfm?Type&ContentID=512>>. Acesso em :25/01/05

VIEIRA, A.A., CARVALHO, C.A.B. de. Ração seca e úmida na alimentação de suínos dos 13 aos 30 kg de peso vivo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33,. 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza:SBZ, 1996. p.174-176

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),

## 7 ANEXOS

**TABELA 1A:** Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF) consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) de suínos na fase e Inicial – I (21 a 42 dias).

Baia	Tratamento	PI ( kg )	PF ( kg )	CRMD ( kg )	GPMD ( kg )	CA
1	T3R4S	5,2	13,10	0,36	0,38	0,94
2	T2R4S	5,5	15,8	0,40	0,49	0,82
3	T1R4S	5,3	16,0	0,50	0,51	0,98
4	T4R4S	5,6	13,7	0,30	0,39	0,77
5	T3R4M	5,5	12,0	0,34	0,31	1,09
6	T1R4M	5,5	13,9	0,40	0,40	0,99
7	T2R4M	5,3	9,8	0,31	0,21	1,46
8	T4R4M	5,6	15,2	0,28	0,46	0,60
9	T1R3M	5,8	11,0	0,37	0,25	1,49
10	T4R3M	6,0	18,6	0,50	0,60	0,83
11	T2R3M	5,7	17,7	0,51	0,57	0,90
12	T3R3M	5,8	15,3	0,37	0,45	0,82
13	T1R3S	6,1	16,8	0,40	0,51	0,79
14	T4R3S	5,9	14,0	0,34	0,39	0,87
15	T2R3S	5,8	12,0	0,24	0,30	0,80
16	T3R3S	6,1	14,5	0,41	0,40	1,03
17	T1R1S	6,6	11,3	0,21	0,22	0,93
18	T4R1S	6,7	17,6	0,46	0,52	0,89
19	T2R1S	6,7	17,5	0,51	0,51	0,99
20	T3R1S	6,9	13,4	0,20	0,31	0,63
21	T4R1M	6,5	20,0	0,43	0,64	0,67
22	T2R1M	6,9	14,8	0,35	0,38	0,93
23	T3R1M	6,5	20,0	0,49	0,64	0,76
24	T1R1M	6,9	17,3	0,42	0,50	0,84
25	T3R2S	6,1	12,9	0,43	0,32	1,34
26	T1R2S	6,3	17,6	0,46	0,54	0,86
27	T4R2S	6,3	13,0	0,31	0,32	0,96
28	T2R2S	6,1	18,9	0,59	0,61	0,97
29	T3R2M	6,1	17,3	0,49	0,53	0,91
30	T2R2M	6,2	13,7	0,48	0,36	1,35
31	T1R2M	6,5	16,2	0,38	0,46	0,82
32	T4R2M	6,4	17,2	0,53	0,51	1,03

**TABELA 2A:** Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF), consumo de ração médio diário (CRMD), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar(CA) de suínos na fase Inicial – II(42 a 70 dias).

Baia	Tratamento	PI ( kg )	PF ( kg )	CRMD ( kg )	GPMD ( kg )	CA
1	T3R4S	13,10	25,2	1,03	0,43	2,39
2	T2R4S	15,8	33,3	1,40	0,63	2,24
3	T1R4S	16,0	32,7	1,42	0,60	2,38
4	T4R4S	13,7	28,2	1,26	0,52	2,43
5	T3R4M	12,0	26,0	0,89	0,50	1,78
6	T1R4M	13,9	25,1	1,01	0,40	2,52
7	T2R4M	9,8	22,0	0,70	0,44	1,61
8	T4R4M	15,2	31,5	1,31	0,58	2,25
9	T1R3M	11,0	21,9	0,72	0,39	1,84
10	T4R3M	18,6	32,5	1,25	0,50	2,51
11	T2R3M	17,7	33,2	1,45	0,55	2,63
12	T3R3M	15,3	28,0	1,13	0,45	2,50
13	T1R3S	16,8	34,6	1,46	0,64	2,30
14	T4R3S	14,0	27,1	0,98	0,47	2,10
15	T2R3S	12,0	24,1	0,97	0,43	2,25
16	T3R3S	14,5	26,3	0,79	0,42	1,88
17	T1R1S	11,3	25,1	0,93	0,49	1,90
18	T4R1S	17,6	30,9	1,22	0,48	2,58
19	T2R1S	17,5	35,1	1,58	0,63	2,51
20	T3R1S	13,4	29,2	1,24	0,56	2,19
21	T4R1M	20,0	37,6	1,62	0,63	2,58
22	T2R1M	14,8	29,4	1,12	0,52	2,15
23	T3R1M	20,0	38,6	1,72	0,66	2,59
24	T1R1M	17,3	33,2	1,31	0,57	2,31
25	T3R2S	12,9	27,2	1,27	0,51	2,49
26	T1R2S	17,6	32,7	1,31	0,54	2,43
27	T4R2S	13,0	21,4	0,85	0,30	2,83
28	T2R2S	18,9	35,0	1,54	0,58	2,68
29	T3R2M	17,3	31,0	1,24	0,49	2,54
30	T2R2M	13,7	28,0	1,04	0,51	2,04
31	T1R2M	16,2	34,0	1,46	0,64	2,30
32	T4R2M	17,2	33,2	1,49	0,57	2,60



**TABELA 3A:** Dados individuais de peso inicial (PI), peso final (PF) ganho de peso médio diário (GPMD), consumo médio diário (CMD), e conversão alimentar (CA) de suínos no período total (21 a 70 dias)

Baia	Tratamento	PI ( kg )	PF ( kg )	CRMD ( kg )	GPMD ( kg )	CA
1	T3R4S	5,2	25,2	0,74	0,41	1,82
2	T2R4S	5,5	33,3	0,97	0,57	1,71
3	T1R4S	5,3	32,7	1,02	0,56	1,83
4	T4R4S	5,6	28,2	0,85	0,46	1,83
5	T3R4M	5,5	26,0	0,65	0,42	1,56
6	T1R4M	5,5	25,1	0,75	0,40	1,87
7	T2R4M	5,3	22,0	0,54	0,34	1,57
8	T4R4M	5,6	31,5	0,87	0,53	1,64
9	T1R3M	5,8	21,9	0,57	0,33	1,73
10	T4R3M	6,0	32,5	0,93	0,54	1,71
11	T2R3M	5,7	33,2	1,05	0,56	1,87
12	T3R3M	5,8	28,0	0,81	0,45	1,78
13	T1R3S	6,1	34,6	1,01	0,58	1,73
14	T4R3S	5,9	27,1	0,70	0,43	1,63
15	T2R3S	5,8	24,1	0,66	0,37	1,76
16	T3R3S	6,1	26,3	0,63	0,41	1,52
17	T1R1S	6,6	25,1	0,62	0,38	1,65
18	T4R1S	6,7	30,9	0,90	0,49	1,82
19	T2R1S	6,7	35,1	1,12	0,58	1,93
20	T3R1S	6,9	29,2	0,79	0,46	1,74
21	T4R1M	6,5	37,6	1,11	0,63	1,75
22	T2R1M	6,9	29,4	0,79	0,46	1,72
23	T3R1M	6,5	38,6	1,19	0,66	1,82
24	T1R1M	6,9	33,2	0,93	0,54	1,73
25	T3R2S	6,1	27,2	0,91	0,43	2,12
26	T1R2S	6,3	32,7	0,95	0,54	1,76
27	T4R2S	6,3	21,4	0,62	0,31	2,00
28	T2R2S	6,1	35,0	1,13	0,59	1,92
29	T3R2M	6,1	31,0	0,92	0,51	1,81
30	T2R2M	6,2	28,0	0,80	0,44	1,80
31	T1R2M	6,5	34,0	1,00	0,56	1,78
32	T4R2M	6,4	33,2	1,08	0,55	1,97

**TABELA 4A:** Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – I (21 a 42 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.00487695	0.00162565	0.32	0.8112
Níveis de RIM (A)	3	0.00981365	0.00327122	0.64	0.5960
Forma da Dieta (B)	1	0.01330081	0.01330081	2.61	0.1209
Interação A X B	3	0.01896994	0.00632331	1.24	0.3194
Resíduo	21	0.10686399	0.00508876		
Total	31	0.15382534			

CV ( % ) = 27.43

CV = coeficiente de variação

**TABELA 5A:** Análise de variância para o consumo médio diário de ração dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – I (21 a 42 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado	F	Pr > F
Bloco	3	0.03845621	0.01281874	1.19	0.3385
Níveis de RIM (A)	3	0.00713460	0.00237820	0.22	0.8812
Forma da Dieta (B)	1	0.00780969	0.00780969	0.72	0.4046
Interação A X B	3	0.02192483	0.00730828	0.68	0.5758
Resíduo	21	0.22666652	0.01079364		
Total	31	0.30199185			

CV ( % ) = 26.21

CV = coeficiente de variação

**TABELA 6A:** Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – I (21 a 42 dias).

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.24098130	0.08032710	2.15	0.1238
Níveis de RIM (A)	3	0.13057402	0.04352467	1.17	0.3459
Forma da Dieta (B)	1	0.11996427	0.11996427	3.22	0.0873
Interação A X B	3	0.14527908	0.04842636	1.30	0.3011
Resíduo	21	0.78316020	0.03729334		
Total	31	141.995.887			

CV ( % ) = 12.46

CV = coeficiente de variação

**TABELA 7A:** Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – II (42 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.33831753	0.11277251	1.70	0.1971
Níveis de RIM (A)	3	0.02968767	0.00989589	0.15	0.9289
Forma da Dieta (B)	1	0.00150315	0.00150315	0.02	0.8817
Interação A X B	3	0.50126946	0.16708982	2.52	0.0855
Resíduo	21	139.129.956	0.06625236		
Total	31	226.207.737			

CV ( % ) = 21.27

CV = coeficiente de variação

**TABELA 8A:** Análise de variância para o ganho de peso médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – II (42 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.03103633	0.01034544	1.60	0.2192
Níveis de RIM (A)	3	0.00677609	0.00225870	0.35	0.7899
Forma da Dieta (B)	1	0.00107780	0.00107780	0.17	0.6871
Interação A X B	3	0.05279670	0.01759890	2.72	0.0701
Resíduo	21	0.13572994	0.00646333		
Total	31	0.22741687			

CV ( % ) = 15.48

CV = coeficiente de variação

**TABELA 9A:** Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase Inicial – II (42 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.38936862	0.12978954	1.59	0.2206
Níveis de RIM (A)	3	0.28951628	0.09650543	1.19	0.3392
Forma da Dieta (B)	1	0.01966432	0.01966432	0.24	0.6282
Interação A X B	3	0.20254015	0.06751338	0.83	0.4926
Resíduo	21	170.945.741	0.08140273		
Total	31	261.054.678			

CV ( % ) = 12.28

CV = coeficiente de variação

**TABELA 10A:** Análise de variância para o consumo de ração médio diário dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca(RIM)e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total (21 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.14470133	0.04823378	1.55	0.2300
Níveis de RIM (A)	3	0.01582376	0.00527459	0.17	0.9154
Forma da Dieta (B)	1	0.00360345	0.00360345	0.12	0.7366
Interação A X B	3	0.21847623	0.07282541	2.35	0.1018
Resíduo	21	0.65148367	0.03102303		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>1.03408845</b>			

CV ( % ) = 20.44

CV = coeficiente de variação

**TABELA 11A:** Análise de variância para o ganho de peso médio diário de ração dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total (21 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.02205394	0.00735131	0.98	0.4222
Níveis de RIM (A)	3	0.00311578	0.00103859	0.14	0.9361
Forma da Dieta (B)	1	0.00380578	0.00380578	0.51	0.4847
Interação A X B	3	0.06641245	0.02213748	2.94	0.0566
Resíduo	21	0.15795802	0.00752181		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0.25334597</b>			

CV ( % ) = 17.92

CV = coeficiente de variação

**TABELA 12A:** Análise de variância para a conversão alimentar dos leitões alimentados com diferentes níveis de raspa integral de mandioca (RIM) e fornecimento de dietas secas e úmidas durante a fase total (21 a 70 dias).

Fonte de variação	Graus Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	Pr > F
Bloco	3	0.15436805	0.05145602	3.38	0.0374
Níveis de RIM (A)	3	0.00820925	0.00273642	0.18	0.9089
Forma da Dieta (B)	1	0.01551705	0.01551705	1.02	0.3241
Interação A X B	3	0.01390817	0.00463606	0.30	0.8218
Resíduo	21	0.31964361	0.01522112		
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0.51164613</b>			

CV ( % ) = 6.95

CV = coeficiente de variação.