

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS  
DE ORIGEM VEGETAL DISPONÍVEIS NA REGIÃO DE  
CASSILÂNDIA, POTENCIALMENTE UTILIZÁVEIS NA  
ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

**Acadêmica: Gabriela Azambuja de Freitas**

**Orientadora: Prof. Dra. Andréia FróesGaluci Oliveira de Souza**

Cassilândia-MS

Novembro/2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS  
DE ORIGEM VEGETAL DISPONÍVEIS NA REGIÃO DE  
CASSILÂNDIA, POTENCIALMENTE UTILIZÁVEIS NA  
ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

**Acadêmica: Gabriela Azambuja de Freitas**

**Orientadora: Prof. Dra. Andréia FróesGaluci Oliveira de Souza**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Novembro/2014

## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

"Aumentamento de subprodutos agroindustriais de origem animal disponíveis na região de Iporidonda, potencialmente utilizáveis na alimentação animal"

ACADÊMICA: Gabriela Azambuja de Freitas

ORIENTADOR (A): Profa. Dra. – Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza

**APROVADO** pela comissão examinadora em: 14 de novembro de 2014.



Profa. Dra. Ana Carolina Alves



Zootecnista – Ramon Callin Rochetti



Profa. Dra. – Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza - Orientadora

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de prestar meus agradecimentos às pessoas que contribuíram para a conclusão deste trabalho e do curso de graduação:

À Deus, que em sua infinita sabedoria guia meus caminhos me proporcionando saúde, serenidade e disposição para enfrentar todas as etapas desta jornada, possibilitando conquistar um sonho que hoje se torna realidade.

Agradeço a minha orientadora, Andreia Fróes, pelo conhecimento compartilhado, compreensão e pelo carinho ao longo deste trabalho.

Aos meus pais, Walter de Freitas e Vânia L. Azambuja, que sempre me apoiaram e estiveram ao lado nesta longa caminhada, responsáveis por minha base pessoal e educacional, eles fazem parte da realização desse grande sonho. Agradeço pelo apoio, incentivo e amor incondicional dedicados a mim.

Ao meu irmão, Clarineu Jr e à minha cunhada Elisandra Fruhling, pelo carinho, palavras, encorajamento e confiança em mim depositada. A minha avó Olmerita Feliciano, ao meu tio Wilson Freitas, a Rosemeire Rodrigues e ao Matheus Matos pelo incentivo, generosidade, carinho e por todo o apoio.

Aos meus amigos que no convívio tornaram suportáveis as horas mais difíceis e mais felizes os momentos de vitória.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

# SUMÁRIO

Página

1.INTRODUÇÃO .....	1
2.REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. Bagaço de Cana-de-açúcar .....	3
2.1.1. Características Nutricionais.....	3
2.1.2. Composição Bromatológica.....	3
2.1.3. Restrições e Indicações de Uso .....	4
2.1.4. Processamento.....	6
2.2. Casca de Arroz .....	6
2.2.1. Características Nutricionais.....	7
2.2.2. Restrições e Indicações de Uso.....	7
2.2.3.Processamento.....	8
2.3.Casca de soja .....	8
2.3.1.Característica Nutricionais.....	8
2.3.2.Composição Bromatológica.....	9
2.3.3. Restrições e Indicações de Uso.....	9
2.4.Farelo de Arroz .....	10
2.4.1. Características Nutricionais.....	10
2.4.2.Composição Bromatológica.....	10
2.4.3.Restrições e Indicações de Uso .....	10
2.4.4. Processamento.....	11
2.5. Farelo do Amendoim.....	11
2.5.1.Características Nutricionais.....	12
2.5.2. Composição Bromatológica.....	12
2.5.3. Restrições e Indicações de Uso.....	13
2.5.4. Processamento .....	13
2.6. Farelo de Milho.....	14
2.6.1. Características Nutricionais.....	14
2.6.2. Composição Bromatológica.....	14
2.6.3. Restrições e Indicações de Uso.....	15
2.6.4. Processamento .....	15
2.7. Farelo de Soja .....	16

2.7.1. Características Nutricionais.....	16
2.7.2. Composição Bromatológica.....	16
2.8. Quirera de arroz.....	16
2.8.1. Características Nutricionais.....	16
2.8.2. Composição Bromatológica.....	17
2.8.3. Restrições e Indicações de Uso .....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

## 1. INTRODUÇÃO

Na produção animal, a alimentação é responsável por, aproximadamente, 70% dos custos de produção. A maioria das rações utilizadas na nutrição animal são formuladas utilizando como base, os ingredientes milho e farelo de soja, alimentos que concorrem diretamente com a alimentação humana e apresentam custo elevado no mercado (SILVA et al., 2000).

Existem grandes diversidades de matérias-primas, sejam na sua forma integral ou como subprodutos agroindustriais disponíveis regionalmente que precisam ser avaliados para serem empregados de forma apropriada nas rações, substituindo os alimentos convencionais.

A avaliação de novos alimentos é fundamental para se propor novas tecnologias adaptadas às necessidades econômicas de cada região. É de grande relevância se pesquisar sobre alimentos que não competem diretamente ou indiretamente com a alimentação humana. Muitos subprodutos agroindustriais têm alta capacidade de utilização sendo importantes para reduzir os custos na produção animal.

Há um crescente número de grupos de pesquisa que buscam alternativas na alimentação animal de forma a equilibrar a utilização de recursos disponíveis com a produtividade vislumbrando um status de transformação de resíduos em produtos seguros para uso humano e de qualidade superior (HERRERA, 2003).

Contudo, a busca por alimentos alternativos que possam ser utilizados nas diversas criações, substituindo total ou parcialmente os alimentos convencionais, deve ser uma constante preocupação dos pesquisadores ligados à produção animal.

Os subprodutos de origem vegetal são bastante utilizados na nutrição animal como fontes de energia e proteínas em substituição a outros alimentos convencionais. Entre estes subprodutos agroindustriais podemos citar o bagaço de cana e o farelo de arroz.

O bagaço da cana é o maior resíduo na agroindústria brasileira, resultado da extração do caldo da cana, geralmente utilizado na própria usina como combustível das caldeiras, substituído à lenha, ainda restando 20% do resíduo total, causando grande problema em relação à estocagem e poluição ambiental. Nos períodos de maior disponibilidade coincide com a escassez de alimentos volumosos como o caso da pastagem, levando à grandes prejuízos devido à falta de alimento dos rebanhos.

Sendo uma alternativa o aproveitamento deste na alimentação animal, atendendo a demanda nutricional dos animais (CASTRO et al., 2008).

Teixeira (1991) e ANFAR (2000) descrevem o farelo de arroz integral como sendo um subproduto proveniente do beneficiamento do arroz, constituído do pericarpo e/ou película que cobre o grão, estando presentes gérmen e pequena quantidade de fragmentos de cascas, provenientes exclusivamente do processo normal de obtenção, sendo um alimento valioso para a alimentação animal, quando utilizado fresco ou quando é prontamente estabilizado com antioxidantes. Morrison (1995) salienta que o farelo de arroz deve conter apenas como impurezas as partículas das cascas impossíveis de serem retiradas nos processos de limpeza usuais e em pequena participação, quísera ou grãos de arroz quebrados.

O farelo de arroz possui elevados valores de gordura, em média 13,0%. Tendo potencial na substituição de outros cereais na alimentação animal como milho, aveia, centeio, trigo, cevada e o sorgo, quando o custo for menor. O farelo de arroz pode ser utilizado com ou sem casca, mas sempre moído por ser muito duro e conter cristais que pode causar lesões na mucosa da cavidade bucal e aparelho digestivo, por esses motivos indica-se grãos sem casca para aves e suínos. Os valores de fibra do grão com casca são quase igual a da aveia, podendo ser empregada a ruminantes e equinos (ANDRIGUETTO et. al, 1981).

Filardi et al. (2007) indicaram valores de 15% de farelo de arroz na alimentação de poedeiras não afetando o seu desempenho ou qualidade dos ovos. Porém, níveis acima de 6% aumentam o custo de produção dos ovos, sendo viável a utilização deste subproduto dependendo da disponibilidade e custo.

O Estado de Mato Grosso do Sul tem representado o país de forma significativa na produção de grãos e etanol, a grande disponibilidade de resíduos de origem vegetal gerados por agroindústria tem sido utilizada na alimentação das diferentes espécies de animais de produção. Porém, os subprodutos de origem vegetal devem ser melhores caracterizados e quantificados, adequando aos técnicos e produtores rurais informações precisas e atualizadas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

São apresentadas a seguir as principais peculiaridades dos subprodutos encontrados, bem como suas características nutricionais, composição bromatológica, restrição e indicação de uso e processamento.

### **2.1. Bagaço de Cana-de-açúcar**

O bagaço é resultante da extração do caldo de cana de açúcar e é caracterizado como um alimento com altos teores de parede celular, baixa densidade energética e pobre em proteína e minerais, constituindo um volumoso de baixo valor nutritivo e de baixo potencial de uso na alimentação animal, mas um dos mais utilizados em confinamentos para ruminantes bovinos (PIRES et al, 2004).

#### **2.1.1. Características Nutricionais**

O bagaço é o principal subproduto da indústria da cana e representa aproximadamente 30% da cana integral moída. É um produto de baixo valor nutricional e qualquer tentativa do seu uso na alimentação animal deve estar ou não associado a algum tipo de tratamento físico (pressão e vapor) ou químico (amônia, soda cáustica). O teor de proteína na matéria seca fica entre 1% e 2%, sendo que 90% do nitrogênio podem estar indisponíveis associado com a fibra, e o teor de fibra em detergente ácido entre 58% e 62%. Isto resulta em digestibilidades baixas (25% a 30%), tornando-o um alimento, in natura, de valor nutricional desprezível (THIAGO & VIEIRA, 2002).

O bagaço de cana-de-açúcar tem sido utilizado como fonte alternativa na suplementação animal no período de escassez de forragens. Porém, uma vez que, como outros alimentos fibrosos, é constituído de celulose, hemicelulose e lignina, sua utilização tem sido minimizada, por ser considerado volumoso de baixa qualidade (PIRES et al., 2006).

#### **2.1.2. Composição Bromatológica**

TABELA 1. Composição químico-bromatológica do bagaço de cana-de-açúcar, em porcentagem na matéria seca.

Componente	Composição (%)
Matéria seca	40,11
Proteína bruta	2,32
Fibra em detergente neutro	59,02
Fibra em detergente ácido	38,34
Hemicelulose	20,68
Celulose	30,30
Lignina	7,34
Extrato etéreo	0,07
Cinzas	1,22
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	0,07
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	0,08
Cinza insolúvel em detergente neutro	0,65
Cinza insolúvel em detergente ácido	1,45

Fonte: Carvalho et al. (2006).

### 2.1.3. Restrições e Indicações de Uso

O excedente de bagaço de cana-de-açúcar pode ser utilizado pelos ruminantes desde que tratados. Isso, além de representar uma alternativa para minimizar os impactos ambientais causados pelo acúmulo deste resíduo, traz aos criadores uma maneira de manter a alimentação de seu rebanho mesmo em épocas secas, quando as pastagens encontram-se em péssimas condições de uso (CASTRO et al., 2008).

O bagaço de cana pode apresentar algum potencial na alimentação animal após tratamento, entretanto, o custo do mesmo é um fator limitante. O uso acima de 20% de bagaço em rações requer tratamento, o físico é o que tem maior possibilidade de êxito. Isto limita o seu uso ao local de sua produção ou em propriedades bem próximas ao mesmo (THIAGO & VIEIRA, 2002).

A amonização via urease proporcionou melhoria no valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar, comprovada pela elevação do teor de PB (proteína bruta) e pela redução no conteúdo de FDN. A adição de ureia não resultou em melhoria significativa do valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar, provavelmente devido ao baixo teor de umidade do material original utilizado (em torno de 30%), e/ou à

presença de quantidade suficiente da enzima no bagaço. O nível mínimo de adição de ureia ao bagaço, visando à melhoria no seu valor nutritivo, foi 3% (base da MS), considerando-se o nível mínimo de PB adequado para bom funcionamento do rúmen. Porém, mais pesquisas precisam ser realizadas para se avaliar o seu efeito sobre o desenvolvimento de fungos e também para se determinar o nível de adição que apresenta a maior viabilidade econômica (CÂNDILO et al., 1999).

O fornecimento de bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra, proporciona maior ganho de peso para novilhas em crescimento, comparado ao fornecimento de bagaço sem tratamento. Maior consumo de matéria seca, (MS) fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta em kg/dia, em porcentagem do peso vivo e em função do peso metabólico, foi verificado para novilhas alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra (PIRES et al., 2004).

O tratamento da cana-de-açúcar com ureia juntamente com a hidrólise proporciona melhoria no valor nutritivo da cana-de-açúcar, comprovada pela elevação do teor de proteína bruta e pela redução do conteúdo de fibra em detergente neutro. Além disso, com a aplicação da ureia no momento da hidrólise, diminui a mão de obra, uma vez que a incorporação dos produtos será feita simultaneamente. Os teores de pH encontrados estão próximos do valor ideal, indicando que o processo de hidrólise associado à adição de ureia não provocou alteração negativa neste parâmetro (REIS et al., 2008).

Dentre os tratamentos utilizados, os químicos são os mais empregados, todavia apresentam limitações: o hidróxido de sódio, diminui a eficiência na digestão da fibra; a amonização apresenta dificuldade no manejo e risco de intoxicação; a ureia, seus efeitos sobre os constituintes da parede celular têm sido contraditórios. Entretanto, o tratamento físico de vapor sob pressão (BAH) é o que apresentou aumento do valor nutritivo do material tratado, e pode ser economicamente viável, desde que seja tratado na própria usina. Em bovinos de corte pode promover ganhos de peso, de quase 1 kg/animal dia, suplementado com concentrados. Para vacas leiteiras, pode se apresentar como recurso potencial para produções até 4.500 kg de leite por lactação. Considerando que sua maior disponibilidade, coincide com a entressafra de forragem, a utilização do BAH revela um grande potencial de utilização deste subproduto na alimentação de ruminantes, além de ser um destino sustentável ao resíduo (TEIXEIRA et al, 2007).

#### **2.1.4. Processamento**

O emprego deste resíduo tem certas limitações “in natura”, sendo um material fibroso, tendo pouco aproveitamento de celulose, fonte básica de energia dos ruminantes, possuindo muita lignificação devido à maturação da planta. Entretanto passando por tratamentos químicos e ou físicos promove a quebra da forte ligação entre lignina e celulose, estruturas na sua fração fibrosa, com intuito de aumentar acessibilidade das enzimas presentes no rúmem, aumentando assim o aproveitamento (SOUZA & SANTOS, 2002).

Os tratamentos químicos com ureia elevam a digestibilidade da fibra, em torno de 43% a 70% e elevação do teor proteico do material tratado, obtendo maior aproveitamento na absorção das mesmas no trato gastrointestinal (COSTEIROS, 2005).

A dose mínima de adição de uréia ao bagaço de cana-de-açúcar é de 2,62%, para o bom funcionamento e desenvolvimento dos microrganismos ruminais (CARVALHO et al., 2006).

Amonização de subprodutos agrícolas e agroindustriais via solução de ureia. É um processo muito seguro, relativamente barato e simples de usar, se comparado com outros métodos empregados para o tratamento de resíduos lignocelulósicos, considerando ainda que a ureia, já é bastante conhecida pelos pecuaristas e estes não encontram nenhuma dificuldade em manuseá-la (COSTEIROS, 2005).

O bagaço de cana-de-açúcar tratado com hidróxido de sódio apresenta melhor valor nutritivo, sendo, portanto, uma alternativa para utilização como volumoso na alimentação de ruminantes (PIRES et al., 2006).

Tratamentos como de auto-hidrolise, onde o bagaço é submetido à alta temperatura e pressão, apresenta resultados bastante satisfatórios, proporcionando valores mais significativos em relação ao aumento do valor nutritivo do material, incluindo o menor custo do procedimento, considerando a realização na própria indústria, incluindo aproveitamento a disponibilidade do vapor (SOUZA & SANTOS, 2002).

## **2.2. Casca de Arroz**

Os restos culturais ou palhas de arroz são as sobras da cultura após a colheita dos grãos (CARDOSO, 1996).

### **2.2.1. Características Nutricionais**

Os envoltórios dos grãos de arroz são duros, com bordas cortantes, com alto teor em lignina e sílica e baixo valor nutritivo. A digestibilidade da proteína da casca do arroz praticamente é nula e os nutrientes digestíveis totais (NDT) é mais baixo do que aquele das palhas de aveia. Infelizmente, a casca de arroz, em muitos casos, é moída e adicionada ao farelo de arroz ou a outros alimentos, o que diminui o valor nutritivo. Tendo em vista estes inconvenientes, a casca do arroz não é recomendada como alimento para os animais, a menos quando tratamentos que a tornem mais digestível, quando então pode ser indicada como volumoso em rações para ruminantes (ANDRIGUETTO et al., 1981).

A composição da casca do arroz varia de acordo com o tipo de solo e condições de cultura. Os principais componentes da casca de arroz são celulose, hemicelulose, lignina e minerais (DINIZ, 2005).

Os restos culturais da lavoura orizícola são pobres em proteína e energia digestível, com elevada participação de fibra bruta, além de apresentarem 5% de lignina e 14% de sílica, o que determina o seu baixo valor nutritivo. Ocorre o mesmo com a grande parte dos restos culturais das lavouras comerciais (CARDOSO, 1996).

### **2.2.2. Restrições e Indicações de Uso**

A palha de arroz, em épocas de baixa disponibilidade de forragem nas pastagens, principalmente quando trituradas e fornecidas com rações concentradas, podem participar com níveis de 15 a 70% da dieta dos animais, havendo decréscimo no desempenho destes, à medida que aumenta sua participação. A inclusão da casca acima de 40% da ração, provoca diarreia sanguinolenta. Para novilhos pesando 300 kg e alimentados com dietas constituídas de diferentes palhas, dentre as quais a de arroz, constatou-se que estas não foram capazes de suprir as exigências nutricionais de manutenção dos animais. Com a palha de arroz os déficits para suprir tais exigências foram de 1,3kg de MS, 128g de proteína digestível e 5009 Kcal de energia digestível (TOWNSEND et al., 2005).

O farelo de arroz desengordurado e a casca de arroz podem ser utilizados com grande êxito na criação de coelhos. A casca de arroz é encontrada em abundância nas máquinas beneficiadoras de arroz, esta é queimada ou então é utilizada para cama de aviários. Este produto de custo baixo ou nulo, pode ser moído e utilizado, na proporção de até 12%, em rações peletizadas de coelhos (FERREIRA, 1989).

O consumo de ração para coelhos foi significativamente maior com o uso de 27 % de casca de arroz moída (ROSA et al., 1990).

### **2.2.3. Processamento**

Normalmente apresentam-se sob a forma de forragem seca, sendo bem aceitas pelos ruminantes. Os tratamentos físicos e químicos a fim de melhorar sua qualidade, parece não serem justificáveis economicamente (CARDOSO et al., 1996). Townsend et al., (2005), descreve que a adoção de algum tipo de tratamento dos materiais lignocelulósicos pode ser uma alternativa para elevar o seu valor nutritivo, melhorar o consumo e a digestibilidade. Tais tratamentos vão desde a trituração até a aplicação de produtos químicos, como soda cáustica, hidróxido de cálcio, ureia, amônia líquida ou gasosa.

## **2.3. Casca de soja**

A casca de soja é obtida do processamento de extração de óleo do grão de soja (ANFAR, 1989).

### **2.3.1. Características Nutricionais**

A casca de soja pode chegar a 80% do valor energético do milho, além de proporcionar aos animais um valor de fibra bem superior. Por esses motivos, a casca pode tranquilamente substituir volumosos de alta qualidade, sem interferir significativamente nas concentrações dos ácidos voláteis ruminais como o acetato, bem como o do teor de gordura do leite. Sua alta palatabilidade, aliada às características nutritivas, confere a este ingrediente facilidade para ser adicionado

em dietas de vacas em lactação e bovinos de corte, contribuindo para o controle da acidose ruminal em dietas com altos níveis de concentrados (MARTINEZ, 2013).

### 2.3.2. Composição Bromatológica

TABELA 2. Composição bromatológica casca de soja (em matéria natural).

Nutrientes	%
Matéria Seca	89,13
Proteína Bruta	13,88
Gordura	3,00
Fibra Bruta (FB)	32,70
FDN	57,40
FDA	44,90
Matéria Orgânica (MO)	84,53
Matéria Mineral	4,60

Fonte: Rostagno et al. (2011).

### 2.3.3. Restrições e Indicações de Uso

A inclusão de casca de soja em substituição ao fubá de milho não influencia o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, o ganho de peso diário e a conversão alimentar. A casca de soja pode substituir o fubá de milho em até 75% no concentrado, ou seja, ser acrescentada até o nível de 24% na dieta de ovinos. A formulação de dietas com casca de soja para ovinos em confinamento reduz os gastos com alimentação e promove aumento da margem bruta em comparação à dieta formulada apenas com milho como ingrediente energético (SANTOS, et al. 2008).

A inclusão de casca de soja, em substituição ao grão de sorgo, na dieta de novilhos na fase de terminação em confinamento, é indicada pela melhora proporcionada no ganho de peso e na conversão alimentar. A proporção de casca incluída na dieta tem uma função do fator econômico atual e o melhor proveito do efeito associativo entre os alimentos (RESTLE et al. 2004).

Martinez (2013) indica a inclusão da casca de soja na dieta de gado de corte em níveis de 20%, e leiteiro 8%.

Suínos no período de crescimento podem receber dietas contendo casca de soja em níveis de até 12% sem causar prejuízo ao seu ganho de peso, enquanto

que na fase de terminação os mesmos poderão receber até 6% de casca de soja na dieta (GENTILINI et al., 2008).

## 2.4. Farelo de Arroz

O farelo de arroz é adquirido no beneficiamento do arroz, constituído por tegumento removido no processo (ANDRIGUETTO et al., 1981).

### 2.4.1. Características Nutricionais

O farelo de arroz possui uma deficiência em cálcio, porem contem grande quantidade de fósforo e gordura (ROSTAGNO et al., 2000). Chegando em média de 13,0% de gordura. A gordura insaturada contida no farelo de arroz é facilmente peroxidável, causando a deteriorização da vitamina E, vitamina A, biotina, metionina e outros nutrientes. Com a utilização de antioxidante, essa deteriorização pode ser prevenida, aumentando o tempo de armazenamento sem que ocorram perdas no valor energético da gordura (ANDRIGUETTO et al., 1983).

### 2.4.2. Composição Bromatológica

TABELA 3. Composição centesimal do farelo de arroz (em matéria natural)

<b>Nutrientes</b>	<b>%</b>
Matéria Seca	89,34
Proteína Bruta	13,13
Gordura	14,49
Amido	22,70
Fibra Bruta (FB)	8,07
FDN	21,53
FDA	12,58
Matéria Orgânica (MO)	80,36
Matéria Mineral	8,98
Potássio	1,40
Sódio	0,04
Cloro	0,06

Fonte: Rostagno et al. (2011).

### 2.4.3. Restrições e Indicações de Uso

Valores de 15% de farelo de arroz são indicados na alimentação de poedeiras, sem que ocorra diminuição no desempenho ou qualidade dos ovos (FILARDI et al, 2007).

Por não possuir vitamina A e pigmentantes quando destinados a frangos de corte e galinhas poedeiras, indica-se a correção com antioxidante e suplementação de pigmentantes (ANDRIGUETTO et al., 1983).

Utilização na alimentação de suínos a média indicada é de 10 a 20%. Se utilizadas em quantidades maiores os efeitos podem a ser produção de toucinho mole e diarreia em leitões novos. Para vacas leiteiras pode se substituir até um terço no farelo de trigo, e maiores quantidades pode causar manteiga pouco consistente. (ANDRIGUETTO et al., 1981).

Pode causar distúrbios intestinais, principalmente em leitões, é indicada a utilização em fase de terminação. Indica-se o cozimento quando destinado a leitões (ANDRIGUETTO et al., 1983).

Com relação ao farelo de arroz desengordurado, sabe-se que as últimas pesquisas na área de nutrição de coelhos demonstram que este produto pode substituir em torno de 70% do milho, sem problemas para o animal, desde que seja utilizado somente em rações peletizadas, pois apresenta uma textura muito fina, causando muita poeira de ração e facilita a ocorrência de problemas como coriza (FERREIRA, 1989).

#### **2.4.4. Processamento**

Utilizado na alimentação animal ainda fresco ou tratado com antioxidantes para evitar perdas nutritivas e rancificação. Deve conter somente partículas de cascas que não tem como retirar durante o processo de descasca do arroz. Muitas vezes, os farelos encontrados no comércio têm a adição de variáveis cascas o que diminui sua qualidade (ANDRIGUETTO et al., 1981).

Farelo de arroz desengordurado é um subproduto adquirido na extração de óleo do farelo de arroz integral, através de solventes (KRUG et al., 1985).

### **2.5. Farelo do Amendoim**

Após a extração do óleo, obtém-se um subproduto de elevado valor comercial, a torta, que uma vez processada (moída) constitui o farelo (ARAUJO & SOBREIRA, 2008).

### 2.5.1. Características Nutricionais

A farinha de amendoim é deficiente em lisina, aminoácidos sulfurados e treonina. Seu elevado teor em arginina produz maior desequilíbrio em aminoácidos, tornando mais séria a deficiência em lisina que é o aminoácido limitante. Comparando-se os níveis dos aminoácidos, em rações de frangos de corte com 23% de proteína total, a qual deriva do milho + farelo de soja + farelo de amendoim e milho + farelo de amendoim, pode ser caracterizada as deficiências em aminoácidos (ANDRIGUETTO et al., 1981).

Um bom farelo de amendoim, obtido sem casca em material natural, contém cerca de 45% de proteínas, média de 8,5% de extrato etéreo e no máximo 9,5% de fibra bruta (ARAUJO & SOBREIRA, 2008).

Goes et al. (2004) avaliaram a degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB) de diferentes alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos. Utilizaram novilhos Nelores, inteiros, com 24 meses e peso aproximado de 350 Kg, fistulados no rúmen. O glúten de milho apresentou baixa degradação ruminal, e a polpa cítrica e o milho, lenta degradação ruminal, principalmente quando comparados ao farelo de amendoim. O farelo de amendoim apresentou valores superiores de proteína bruta em relação ao farelo de soja, podendo agir como um substituto para proteína degradada no rúmen.

### 2.5.2. Composição Bromatológica

TABELA 4. Composição bromatológica do farelo de amendoim (em matéria natural).

Nutrientes	%
Matéria Seca	89,42
Proteína Bruta	47,77
Gordura	1,01
Fibra Bruta (FB)	7,55
FDN	15,60
FDA	10,88
Matéria Orgânica (MO)	83,39
Matéria Mineral	6,03

Potássio	1,28
Sódio	0,03
Cloro	0,06

---

Fonte: Rostagno et al. (2011).

### **2.5.3. Restrições e Indicações de Uso**

Para ruminantes a farinha de torta de amendoim é um ótimo suplemento proteico, de excelente aceitabilidade. Quando é obtido por processos que utilizam amendoim descascado e descutilado, tem valor nutritivo muito próximo ao do farelo de soja e superior aquele do algodão, para bovinos. É um suplemento adequado para ovinos. Para suínos e aves apesar do elevado nível proteico, a farinha de torta de amendoim não é comumente usada, devido não só ao inadequado equilíbrio em aminoácidos, mas principalmente quando ocorre má conservação e altos teores de umidade favorece o desenvolvimento do *Aspergillus flavus*, fungo produtor de aflatoxina, substância tóxica ao homem e aos animais. Quando a disponibilidade da farinha descascada e seguramente livre de aflatoxina, seu uso para estas espécies estará na dependência do custo, pois a suplementação que será necessária em lisina, metionina possivelmente limitada ainda em treonina, dificilmente a tornarão mais econômica que a farinha de torta de soja tostada. Entretanto, desde que seja econômico, é possível associa-la à farinha de torta de soja para equilibrar a proteína na ração (ANDRIGUETTO et al., 1981).

O farelo de amendoim demonstrou ser uma alternativa como alimento proteico desde que seja dada atenção à sua qualidade, concentração de aflatoxinas, e à correção de seus níveis de aminoácidos essenciais. Um fator decisivo na hora de se utilizar o farelo de amendoim é o seu preço em comparação a outros alimentos de origem proteica (ARAUJO & SOBREIRA, 2008).

### **2.5.4. Processamento**

A riqueza nutritiva das tortas depende em geral da qualidade das sementes e do método utilizado na extração do óleo. Se as tortas provêm da extração pelo método a frio, tornam-se mais nutritivas do que as conseguidas pelo aquecimento ou com o uso de solventes. Quando destinada à alimentação animal, a torta é transformada em farelo. Existem dois tipos distintos de farelo: o proveniente da torta

de amendoim descascado e o resultante da industrialização das vagens inteiras, sem descascar. A casca do amendoim possui baixo teor nutritivo, por conseguinte ao adquirir o farelo, deve atentar-se quanto ao seu teor de fibras e a quantidade de casca, pois indicará se a qualidade do farelo é boa ou não (ARAUJO & SOBREIRA, 2008).

Existem processos de destoxificação da aflatoxina, como o uso de raios ultravioleta, e de descontaminação, como a inativação do fungo com amônio, esta é mais eficaz e mais barata (ARAUJO & SOBREIRA, 2008).

## **2.6. Farelo de Milho**

É obtido da moagem seca da mistura do gérmen (com ou sem remoção do óleo), tegumento e de parte da porção amilácea da semente. É um dos subprodutos resultantes da fabricação do amido de milho (ANDRIGUETTO et al., 1981).

### **2.6.1. Características Nutricionais**

Em composição química esse alimento assemelha-se ao fubá ou a quirera e praticamente tem o mesmo valor nutritivo para as diversas espécies animais. Apresenta um pouco mais de proteína que o grão integral sendo mais volumoso, pois contém mais fibra, porém é de valor energético equivalente quando não extraída a gordura do gérmen. Farelo proteinoso de milho, também chamado de farelo de glúten, apresenta alto teor proteico. É principalmente empregado na alimentação de vacas leiteiras como um dos ingredientes das misturas dos concentrados desses animais, embora possa ser usado como único concentrado, desde que as vacas recebam também boas forragens volumosas. Também é um suplemento proteico bastante satisfatório para o gado de corte, equinos e ovinos (ANDRIGUETTO et al., 1981).

### **2.6.2. Composição Bromatológica**

TABELA 5. Composição química farelo de milho a 60% (em matéria natural).

Nutrientes	%
Matéria Seca	91,11
Proteína Bruta	61,07

Gordura	2,30
Amido	15,80
Fibra Bruta (FB)	1,12
FDN	6,39
FDA	8,63
Matéria Orgânica (MO)	89,51
Matéria Mineral	1,60
Potássio	0,13
Sódio	0,01
Cloro	0,05

Fonte: Rostagno et al. (2011).

### 2.6.3. Restrições e Indicações de Uso

Utilizando farelo de gérmen de milho em dietas de suínos o coeficiente de digestibilidade da energia, coeficiente de metabolização, energia digerida (ED) e energia metabolizável (EM) do farelo de germe de milho desengordurado (FGMD) foram: 80,98%, 78,04%, 3.060 kcal/kg e 2.949 kcal/kg, respectivamente. A inclusão de níveis crescentes de FGMD nas rações de suínos, na fase de crescimento e terminação, leva à piora no desempenho dos animais, reduz a espessura de toucinho e não influenciam a profundidade do lombo, medidas no animal vivo. Se o preço do FGMD for 80% do preço do milho, o nível de 15% de inclusão do FGMD é o mais econômico, tanto para a fase de crescimento, quanto para a fase de terminação (MOREIRA et al., 2002).

### 2.6.4. Processamento

O milho pode ser industrializado através dos processos de moagem úmida e seca, esse último é o mais utilizado no Brasil. Desse processo resultam subprodutos como a farinha de milho, o fubá, a quirera, farelos, óleo e farinha integral desengordurada, envolvendo escalas menores de produção e menor investimento industrial. O processamento industrial do milho rende, em média, 5% do seu peso na forma de óleo. Através do processo de moagem úmida, o principal subproduto obtido é o amido, cujo nome do produto foi praticamente substituído pela designação comercial de Maizena®. A moagem seca é o processo mais utilizado devido à pequena necessidade de maquinaria, e também à simplicidade dessas (DUARTE et al., 2006).

## 2.7. Farelo de Soja

O farelo de soja é obtido a partir da moagem dos grãos de soja, para extração do óleo (RUNHO, 2001).

### 2.7.1. Características Nutricionais

Os coeficientes metabólicos da energia metabolizável aparente (CEMA) e corrigida pelo balanço de nitrogênio (CEMA<sub>n</sub>) apresentaram valores médios de 76,98 e 67,25%, respectivamente (HENZ et al., 2009).

### 2.7.2. Composição Bromatológica

TABELA 6. Composição química farelo de soja a 48% ( em matéria natural)

Nutrientes	%
Matéria Seca	89,18
Proteína Bruta	48,10
Gordura	1,69
Amido	3,00
Fibra Bruta (FB)	4,19
FDN	14,93
FDA	12,28
Matéria Orgânica (MO)	83,48
Matéria Mineral	5,70
Potássio	2,11
Sódio	0,02
Cloro	0,05

Fonte: Rostagno et al. (2011).

## 2.8. Quirera de arroz

Durante o beneficiamento do arroz são produzidos em média 14% de grãos quebrados, classificados como quirera (SILVA & ASCHERI, 2009).

### 2.8.1. Características Nutricionais

Quirera de arroz tem revelado uma composição semelhante a do milho com relação a proteína e energia, possuindo, contudo, um teor de gordura, balanço de

aminoácidos e relação de minerais inferior, quando comparada com este cereal (CIAT 1975).

Quirera possui em média valores de matéria seca chegando a 95,84 %, proteína bruta 8,04 %, fibra bruta 0,42 % (LIMA et al., 2000).

### 2.8.2. Composição Bromatológica

TABELA 7. Composição química da quirera de arroz (em matéria natural).

Nutrientes	%
Matéria Seca	88,20
Proteína Bruta	8,50
Gordura	1,14
Amido	74,45
Fibra Bruta (FB)	0,50
FDN	4,70
FDA	7,00
Matéria Orgânica (MO)	87,27
Matéria Mineral	0,93
Potássio	0,19
Sódio	0,02
Cloro	0,04

Fonte: Rostagno et al. (2011).

### 2.8.3. Restrições e Indicações de Uso

Quirera de arroz proporcionaram um maior consumo de ração, sem alterar significativamente o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar (SILVA et al., 2000).

A quirera de arroz pode substituir totalmente o milho nas dietas de suínos nas fases de crescimento e terminação. De acordo com os preços pagos nos ingredientes das dietas experimentais, é economicamente viável a substituição total do milho pela quirera de arroz (KIEFER & QUADROS, 2006).

A quirera de arroz apresentou maior coeficiente de digestibilidade dos princípios nutritivos dentre os alimentos avaliados (milho degerminado e integral) na alimentação para cães (DUARTE et al., 2006).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente realizou-se o levantamento das agroindústrias existentes em Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba com o auxílio da FIEMS (Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso do Sul), onde foram obtidas algumas informações iniciais sobre as referidas agroindústrias, tais como a área de atuação bem como sua localização no Estado.

Foram quantificadas em Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba um total de 31 agroindústrias que produzem subprodutos de origem vegetal, subdivididas conforme a Tabela 8.

TABELA 8 - Agroindústrias cadastradas (FIEMS) nos municípios de Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Nº de Agroindústrias Cadastradas
Cassilândia	8
Chapadão do Sul	7
Costa Rica	6
Paranaíba	10
Total	31

Após o levantamento iniciou-se o processo de visitas às agroindústrias localizadas nas regiões supracitadas, onde foram obtidas informações através de questionário, sobre os subprodutos produzidos pela empresa em questão, além da quantidade, preço, disponibilidade durante o ano e principalmente o seu destino, se é vendido, doado ou descartado e se for descartado qual a forma que é feito.

A partir dos dados coletados realizou-se a revisão bibliográfica, com intuito de levantar informações das características nutricionais, composição bromatológica, como esses subprodutos são processados, indicações e restrição de uso para as diferentes espécies animais substituindo outros alimentos que também são utilizados na alimentação humana diminuindo, assim, os custos da produção animal.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 31 empresas quantificadas através de cadastro, foram visitadas 17 em Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba, distribuída conforme a Tabela 9.

TABELA 9 - Agroindústrias visitadas nos municípios de Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba no Estado de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Agroindústrias			
	Cadastradas	Questionadas	Inexistentes	Não Encontradas
Cassilândia	8	5	1	2
Chapadão do Sul	7	4	2	1
Costa Rica	6	2	3	1
Paranaíba	10	6	2	2
Total	31	17	8	6

As agroindústrias de beneficiamento de grãos visitadas no município de Cassilândia geram os seguintes subprodutos de origem vegetal: Farelo de milho, farelo de soja, casca de arroz, farelo de amendoim, farelo de arroz e quirera de arroz.

A disponibilidade média dos subprodutos gerados no município de Cassilândia encontra-se na Figura 1.

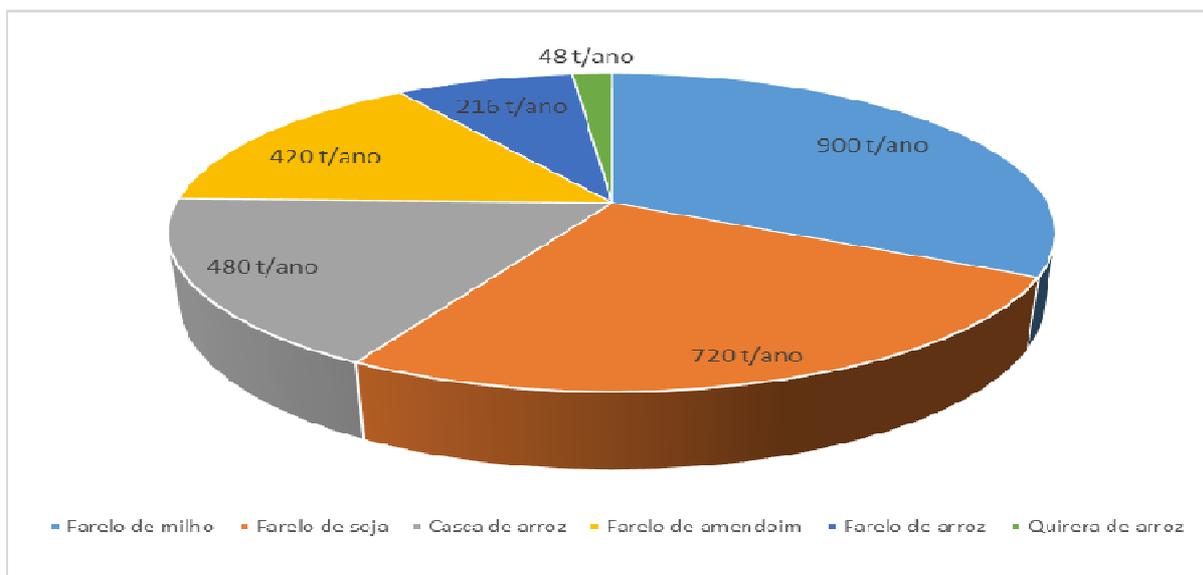


FIGURA 1 - Disponibilidade de subprodutos gerados no município de Cassilândia (t/ano)

As agroindústrias de beneficiamento de grãos e bioenergia visitadas no município de Chapadão do Sul geram os seguintes subprodutos de origem vegetal: Bagaço de cana-de-açúcar, quirera de milho, farelo de soja, casca de soja.

A disponibilidade média dos subprodutos gerados no município de Chapadão do Sul encontra-se na Figura 2.

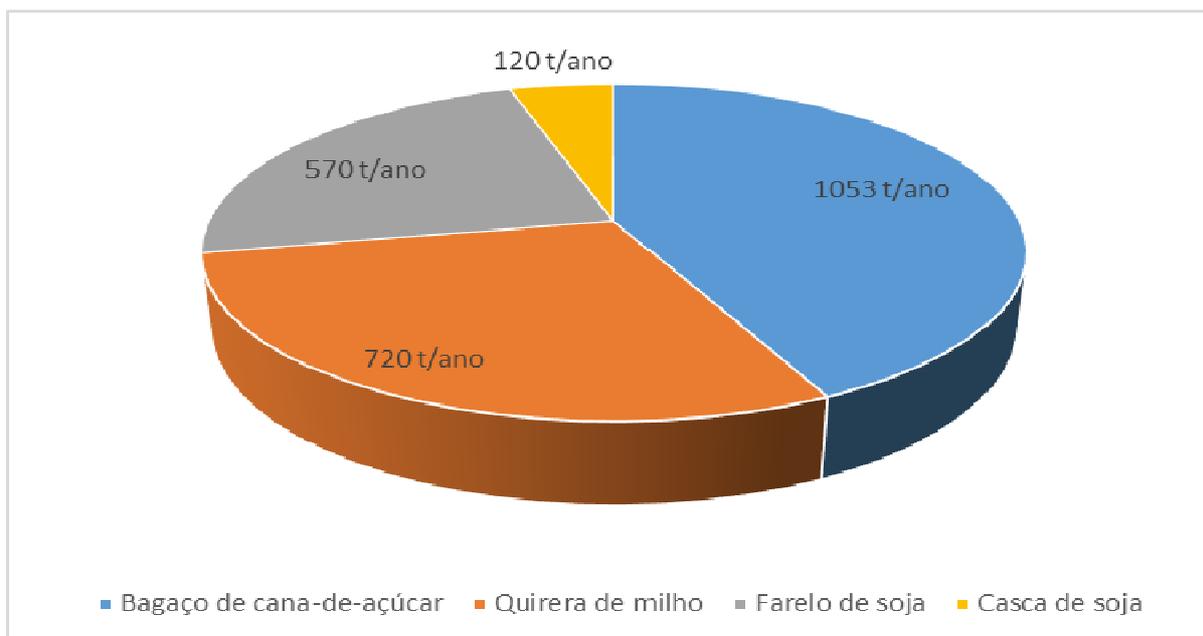


FIGURA 2 - Disponibilidade de subprodutos gerados no município de Chapadão do Sul (t/ano)

As agroindústrias de beneficiamento de grãos e bioenergia visitadas no município de Costa Rica geram os seguintes subprodutos de origem vegetal: Bagaço de cana-de-açúcar, casca de arroz, farelo de arroz, quirera de arroz.

A disponibilidade média dos subprodutos gerados no município de Costa Rica encontra-se na Figura 3.

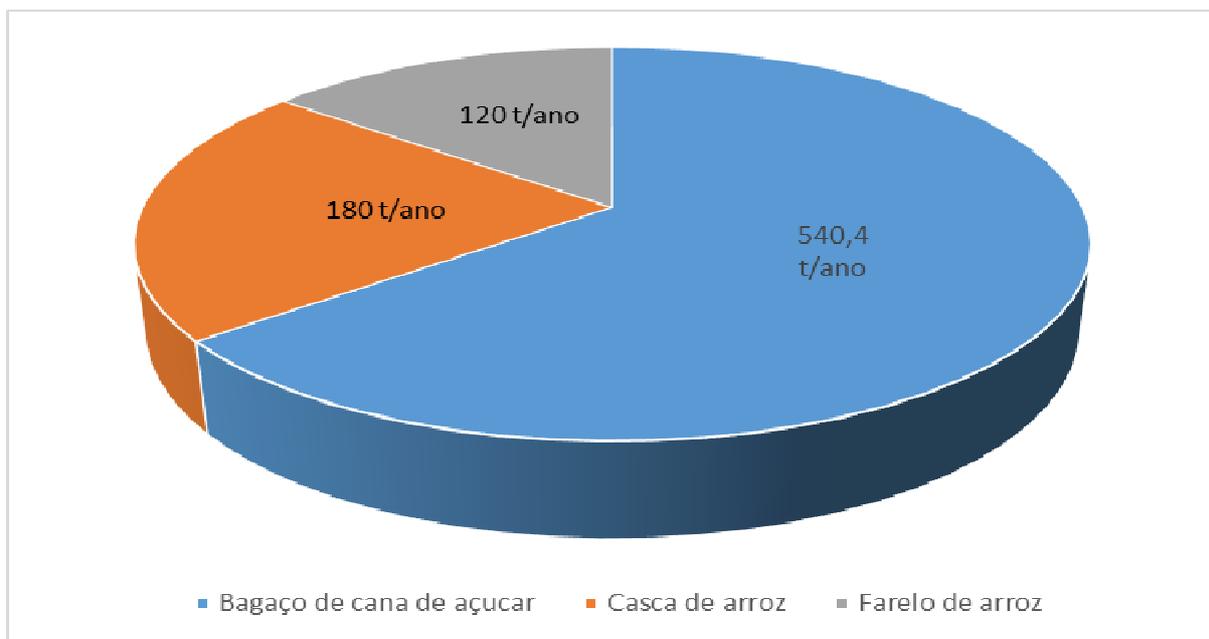


FIGURA 3 - Disponibilidade de subprodutos gerados no município de Costa Rica (t/ano)

As agroindústrias de beneficiamento de grãos visitadas no município de Paranaíba geram os seguintes subprodutos de origem vegetal: Farelo de soja, casca de soja, quirera de milho, farelo de arroz, quirera de arroz.

A disponibilidade média dos subprodutos gerados em Paranaíba encontra-se na Figura 4.

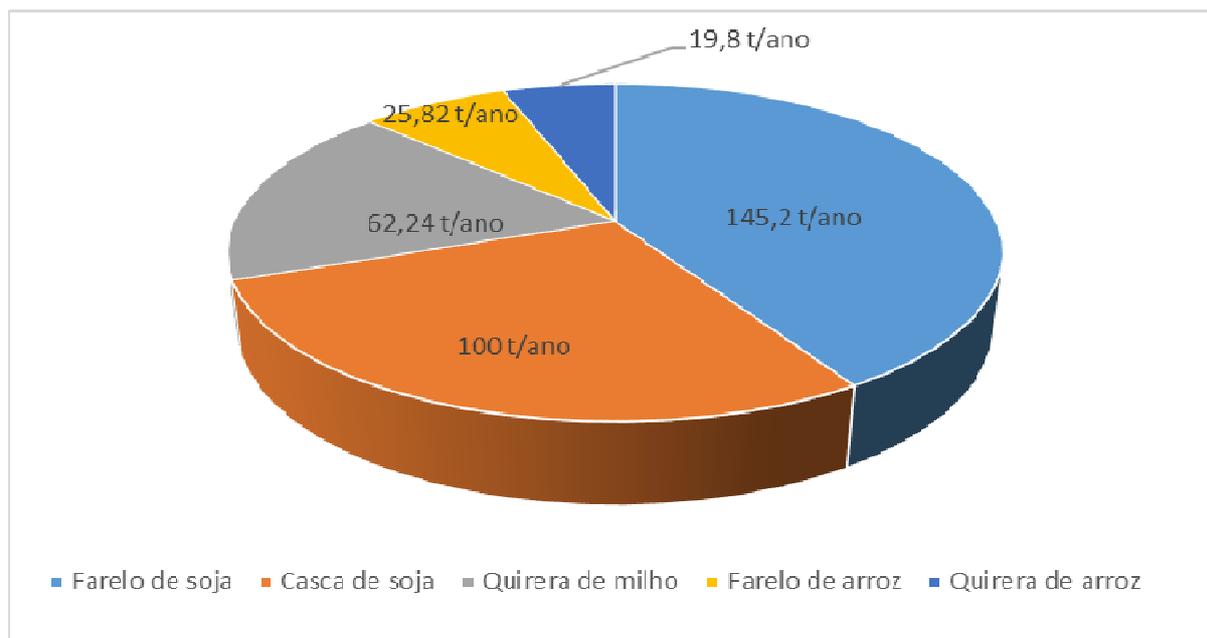


FIGURA 4 - Disponibilidade de subprodutos gerados no município de Paranaíba (t/ano)

Através dos dados obtidos, observou-se que o destino destes subprodutos, na maioria das vezes é para fábricas de rações, pequeno, médio e grande produtor rural sendo destinado para a alimentação animal. E subprodutos oriundos de indústrias de bioenergia, a maior parcela possui destino na própria indústria como fonte de energia para caldeiras.

Na Tabela 10, estão apresentadas o preço médio, nas agroindústrias questionadas, dos diferentes subprodutos disponíveis nos municípios de Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba.

TABELA 10 - Preço médio dos diferentes subprodutos disponível nos municípios de Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica e Paranaíba, em reais por tonelada.

Subprodutos	Cassilândia	Chapadão do Sul	Costa Rica	Paranaíba
Bagaço de cana-de-açúcar	---	_*	_*	---
Casca de Arroz	200,00	---	200,00	---
Casca de Soja	---	300,00	---	380,00

Farelo de Amendoim	900,00	---	---	---
Farelo de Arroz	833,33	---	450,00	1.000,00
Farelo de Milho	460,00	---	---	---
Farelo de Soja	1.140,00	1300,00	---	1.450,00
Quirera de Arroz	700,00	---	500,00	1.000,00
Quirera de Milho	---	200,00	---	800,00

(-\*) Subproduto disponível, porém não comercializado

Observa-se na Tabela 10 que no município de Cassilândia o preço do farelo de arroz, quirera de arroz e farelo de soja é mais barato do que no município de Paranaíba. Este fato pode ser devido o município de Cassilândia ser mais perto das áreas produtoras das matérias-primas no qual derivam estes subprodutos o que torna o frete mais barato e conseqüentemente os ingredientes também ficam mais acessíveis.

Conforme se observa na Figura 1 o município de Cassilândia apresenta 2.784 toneladas/ano (t/ano) de subprodutos disponíveis na região, sendo 900 t/ano de farelo de milho, 720 t/ano de farelo de soja, 480 t/ano de casca de arroz, 420 t/ano de farelo de amendoim, 216 t/ano de farelo de arroz, 48 t/ano de quirera de arroz, representando 32%, 26 %, 17%, 15%, 8% e 2%, respectivamente. O objetivo da utilização do farelo de amendoim, bem como outros subprodutos ricos em proteína, na fabricação de ração é a substituição do farelo de soja como fonte de proteína, isso ocorre com maior frequência a partir do mês de julho, onde o preço da soja tem um aumento.

Conforme a Figura 2 o município de Chapadão do Sul apresenta, 2.463 t/ano de subprodutos disponíveis na região, sendo 1053 t/ano de bagaço de cana-de-açúcar, 720 t/ano de quirera de milho, 570 t/ano de farelo de soja, 120 t/ano de casca de soja, representando 43%, 29%, 23% e 5%, respectivamente. Nota-se que em Chapadão do Sul não obteve subprodutos do arroz, pois o cultivo na região é

voltado para grandes culturas como algodão, soja, milho e até mesmo a cana-de-açúcar, devido à inserção de usinas na proximidade.

Conforme a Figura 3 o município de Costa Rica apresenta, 840 t/ano de subprodutos disponíveis na região, sendo 540,4 t/ano de bagaço de cana-de-açúcar, 180 t/ano de casca de arroz, 120 t/ano de farelo de arroz, representando 64%, 22% e 14 % respectivamente. Isso se dá pela grande produção do bagaço pela usina, sendo uma das maiores do país. Comparando as demais cidades não apresentam subprodutos como farelo e/ou casca de soja, farelo e/ou quirera de milho, pois no município é inexistente fabricas de beneficiamento de grãos destinado à alimentação animal. As rações já vêm ensacadas e formuladas, adquiras nas cidades vizinhas.

Em Costa Rica a quirera e farelo do arroz apresentaram cerca de 50% mais barato comparado ao município de Paranaíba, por ser uma região pouco expressiva o cultivo do arroz encarecendo o produto. A quantidade da quirera do arroz mesmo disponível no município de Costa Rica não foi demonstrada na Figura 3, sua produção está relacionada a produção que não é constante.

Conforme figura o município de Paranaíba apresenta, 353,06 t/ano de subprodutos disponíveis na região, sendo 145,2 t/ano de farelo de soja, 100 t/ano de casca de soja, 62,24 t/ano de quireras de milho, 25,82 t/ano de farelo de arroz, 19,8 t/ano de quirera de arroz, representando 41%, 28%, 18%, 7% e 6% respectivamente. Possui o maior preço do farelo e da quirera do arroz isso devido ao cultivo do arroz na região ser pouco explorado, vindo a matéria prima de outras regiões o que encarece o produto.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a disponibilidade de subprodutos é influenciado pela região.

Os subprodutos disponíveis nas agroindústrias podem ser destinado a alimentação animal. Entretanto necessita-se conhecer as características nutritivas de cada alimento e as exigências nutricionais dos animais para que assim possam ser adicionadas as rações, substituindo total ou parcialmente os alimentos convencionais e conseqüentemente diminuindo os custos de produção.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M; PERLY, L; MIRARDI, I; FLEMMING, J. S; GEMAEL, A; SOUZA, G. A; BONA FILHO, A. **Nutrição animal. As bases e os fundamentos da nutrição animal. Os alimentos.** Editora Nobel, V. 1, 1981.

ANDRIGUETTO, J. M; PERLY, L; MIRARDI, I; FLEMMING, J. S; GEMAEL, A; SOUZA, G. A; BONA FILHO, A. **Nutrição animal. Alimentação animal. Nutrição Animal Aplicada.** Editora Nobel, V. 2, 1983.

ANFAR: Associação Nacional dos Fabricantes de Rações, **Matérias-primas para alimentação animal,** São Paulo. P. 40, 1989.

ARAUJO, W. A. G; SOBREIRA, G. F. Farelo de amendoim na alimentação de não ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime,** V. 5, N. 2, P. 546-557, Março/Abril, 2008.

CÂNDILO, M. J. D; NEIVA, J. N. M; PIMENTEL, J. C. M; VASCONCELOS, V. R; SAMPAIO, E. M; MENDES NETO, J. **Avaliação do valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia.** Revista brasileira zootecnia, V. 28, N. 5, Viçosa, MG, 1999.

CARDOSO, E. G. **Embrapa: Gado de corte.** Engorda de bovinos em confinamento - Aspectos gerais, 1996.

CARVALHO, G. G. P; PIRES, A. J. V; VELOSO, C. M; MAGALHÃES, A. F; FREIRE, M. A. L; SILVA, F. F; SILVA, R. R; CARVALHO, B. M. A. **Pesquisa agropecuária brasileira:** Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia, V. 41, N. 1, P.125-132, Brasília, DF, Janeiro, 2006.

CASTRO, L. B. B. N; OLIVEIRA, L. A; MOREIRA, R. F; MURTA, R. M. **Pubvet:** Bagaço da cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes. V. 2, N. 30, Ed. 41, Art. 432, 2008.

CIAT. **Informe Anual del CIAT** Sistemas de produccion de ganado porcino., Cali, P. 8, 1975.

COSTEIROS, T. **Embrapa**: Bagaço de cana-de-açúcar para ruminantes, 2002.

DINIZ, J. **Convenção térmica de casca de arroz á baixa temperatura: produção de bioóleo e resíduo sílico- carbonoso adsorvente**. Tese (Doutorado) Santa Maria, RS, 2005.

DUARTE, A; SAAD, F. M. O.B; CORBIM, J. J; SILVA JUNIOR, J. W; PEREIRA, D. A. R; TADEU FILHO, E; RODRIGUES, P. B. **Ciência agrotecnologia**: Avaliação nutricional de cereais extrusados para cães, V. 30, N. 6, P. 1177-1183, Novembro/Dezembro, 2006.

FERREIRA, W. M. **Informativo Agropecuário**: Matérias-primas utilizadas na formulação de rações para coelhos. Restrições e alternativas, Belo Horizonte, MG, 1989.

FILARDI, R. S; JUNQUEIRA, O. M; LAURENTIZ, A. C; CASARTELLI, E. M; ASSUENA, V; PILEGGI, J; DUARTE, K. F. **Ciência animal brasileira**: Utilização do farelo de arroz em rações para poedeiras comerciais formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis, V. 8, N. 3, P. 397-405, Julho/Setembro, 2007.

GENTILINI, F. P; LIMA, G. J. M. M; GUIDONI, A. L; RUTZ, F. Casca de soja em dietas para suínos em crescimento e terminação. **Revista brasileira agrociência**, V.14, N. 2, P. 375-382, Abril/Junho, Pelotas, RS, 2008.

GOES, R. H. T. B; MANCIO, A. B; VALADARES FILHO, S. C; LANA, R. P. **Ciência agrotecnologia**: Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados utilizados como suplementos para novilhos, Lavras, MG, V. 28, N. 1, P. 167-173, Janeiro/Fevereiro, 2004.

HENZ, J. R; NUNES, R. V; BERTICELLI, V; SILVA, W. T. M; SCHONE, R. A; EYNG, C. POZZA, P. C; NUNES, C. G. V. Composição química e valores

energéticos de diferentes farelos de soja para aves. **Associação brasileira de zootecnia**, 2009.

HERRERA A. P. N. Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas a base de forragens para coelhos em crescimento. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 104p. Tese (Doutorado). 2003

KIEFER, C; QUADROS, A. R. B. **Revista Ceres**: Avaliação técnico-econômica da substituição do milho pela quirera de arroz em dietas de suínos, 2006.

KRUG, E. E. B; FAVRETTO, D; CAMARGO, S. R. **Cooperativa Central Gaúcha de Leite LTDA**: Alimentação do gado leiteiro. P. 129, 1985.

LIMA, G. J. M. M; MARTIS, R. R; ZONOTTO, D.L; BRUM, P. A. R. **Comunicado técnico, Embrapa suínos e aves**: Composição química e valores de energia de subprodutos do beneficiamento de arroz. P. 1-2, Fevereiro, 2000.

MARTINEZ, R. **Alimentação de bovinos com casca de soja**. Disponível em: <<http://www.realh.com.br/confinamento/alimentacao-de-bovinos-com-casca-de-soja/>>. Acesso em: 4 Dezembro, 2013.

MOREIRA, V; RIBEIRO, C. R; FURLAN, A. C; SCAPINELLO, C; KUTSCHENKO, M. Utilização do farelo de germe de milho desengordurado na alimentação de suínos em crescimento e terminação – digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 31, N. 6, Viçosa, Novembro/Dezembro, 2002.

MORRISON, F. B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Biblioteca Agronômica Melhoramentos, 1995. 891 p.

PIRES, A. J. V; GARCIA, R; VALADARES FILHO, S. C; PEREIRA, O. G; CECON, P. R; SILVA, F. F; SILVA, P. A; VELOSO, C. M. **Novilhas alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou sulfeto de sódio**. Revista brasileira de zootecnia, V. 33 N. 4, 2004.

PIRES, A. J. V; REIS, R. A; CARVALHO, G. G. P; SIQUEIRA, G. R; BERNARDES, T. F. Bagaço de cana-de-açúcar tratado com hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 35, N. 3, P. 953-957, 2006.

PIRES, A. J. V; CARVALHO, G. G. P; DUTRA, G. S. Resíduos e subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes no nordeste: Tratamento e utilização. In: **X Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes**, Petrolina, PE, 2006.

REIS, J. A. G; REIS, W; MACEDO, V. P; SOUSA, M. M. Diferentes níveis de uréia adicionados à cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no momento de sua hidrólise alcalina. **Publicações em medicina veterinária e zootecnia**, V. 2, N. 4, Janeiro, 2008.

RESTLE, J; FATURI, C; ALVES FILHO, C; BRONDANI, I. L; SILVA, J. H. S; KUSS, F; SANTOS, C. V. M; FERREIRA, J. J. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**, V. 33, N. 4, P. 1009-1015, 2004.

ROSA, A. P; OLIVO, C. J; ROCHA, I. C. Comparação entre sabugo de milho e casca de arroz como fonte de fibra em ração para coelhos em crescimento e terminação. **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, RS, 1990.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; FERREIRA, A. S; OLIVEIRA, R. F; LOPES, D. C. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**: Tabelas brasileiras. Viçosa, MG, 2000.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. T; EUCLIDES, R. F. **Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**: Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos, Viçosa, MS, 2011.

RUNHO, R. C. **Poli-nutri. Artigo técnico**. Farelo de soja: processamento e qualidade, 2001.

SANTOS, J. W; CABRAL, L. S; ZERVOUDAKIS, J. T; SOUZA, A. L; ABREU, J. G; BAUER, M. O. Casca de soja em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 37, N. 11, P. 2049-2055, 2008.

SILVA, H. O; FONSECA, R. A; FILHO, R. S. G. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 29, N. 3, P. 823-829, 2000.

SILVA, R. F; ASCHERI, J. L. R. Extrusão de quirera de arroz para uso como ingrediente alimentar. **Brazilian Journal Of Food Technology**, V. 12, N. 3, P. 190-199, 2009.

SOUZA, O; SANTOS, I. E. **Comunicado técnico. Embrapa**: Aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar pelos ruminantes, Outubro, 2002.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e Alimentação**. Lavras: FAEPE, 1991. 357 p.

TEIXEIRA, F. A; PIRES, A. V; NASCIMENTO, P. V. N. N. **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**: Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos (Sugarcane pulpin the feeding of bovine). V. 8, N. 6, Junho, 2007.

THIAGO, L. R. L. S; VIEIRA, J. M. **Comunicado técnico. Embrapa**: Cana-de-açúcar: Uma alternativa de alimento para a seca. N. 73, Dezembro, 2002.

TOWNSEND, C. R; COSTA, N. L; MAGALHÃES, J. A. **Embrapa**: Utilização de subprodutos do arroz na alimentação animal, 2005.