

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

ALISSON LUIZ

**ANÁLISES BROMATOLÓGICAS EM SUBPRODUTOS PARA
ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

**FLORIANÓPOLIS – SC
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

ALISSON LUIZ

**ANÁLISES BROMATOLÓGICAS EM SUBPRODUTOS PARA
ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do Diploma de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a Marília Terezinha Sangoi Padilha

**FLORIANÓPOLIS – SC
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Luiz, Alisson
ANÁLISES BROMATOLÓGICAS EM SUBPRODUTOS PARA ALIMENTAÇÃO
ANIMAL / Alisson Luiz ; orientadora, Marília Terezinha
Sangoi Padilha - Florianópolis, SC, 2016.
35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias. Graduação em Zootecnia.

Inclui referências

1. Zootecnia. 2. análise bromatológicas. 3. subprodutos.
4. alimentos alternativos. I. Padilha, Marília Terezinha
Sangoi. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Zootecnia. III. Título.

Alisson Luiz

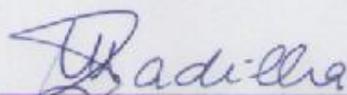
ANÁLISES BROMATOLÓGICAS EM SUBPRODUTOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

Florianópolis, 23 de junho de 2016.

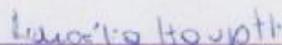
Banca Examinadora:

Orientador (a):



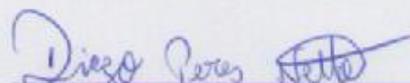
Professor Dra. Marília Terezinha Sangoi Padilha
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro (a):



Professor Dra. Lucélia Hauptli
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro (a):



Professor Dr. Diego Peres Netto
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma
contribuíram para a sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao grande arquiteto do universo por me dar força dia a dia para superar as barreiras e dificuldades que surgem na vida.

Agradeço a toda a minha família por me dar suporte durante esta caminhada e por me ensinar valores como a honestidade, responsabilidade, caráter e lealdade. Valores estes que deveriam ser os pilares de qualquer indivíduo. A minha tia avó Velma Bion, que nunca me negou auxílio.

A Universidade Federal de Santa Catarina, que possibilitou meu crescimento acadêmico e minha formação profissional.

Aos meus amigos e colegas de curso que comigo caminharam por estes longos anos.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para a construção deste momento, aos professores da UDESC onde iniciei minha graduação, e em especial aos professores do Curso de Zootecnia UFSC que auxiliaram no meu desenvolvimento como aluno, como cidadão e onde concluo esta fase da minha vida.

Um muito obrigado ao professor Antônio Carlos Machado da Rosa que além de um grande professor é também um grande amigo, possibilitou meu crescimento acadêmico através das atividades relacionadas ao Laboratório de Ensino Rural, dando conselhos e “puxões de orelha” sempre que necessário.

A professora Marília Terezinha Sangoi Padilha, por acreditar neste trabalho, pelo carinho, pela confiança, pela paciência, pela cobrança e por todo o auxílio prestado.

Agradeço também a professora Sandra Regina Carvalho, por todo o carinho e paciência.

Agradeço aos professores Lucélia Hauptli, Diego Peres Netto, Denise Leme, André Murotte e Marcio Cinachi, por todos os ensinamentos e toda ajuda que forneceram nesta caminhada.

A todos do Laboratório de Nutrição Animal pelo auxílio na elaboração deste trabalho.

A todos meu muito obrigado!

*Seja você mesmo, porque ou somos nós
mesmos, ou não somos coisa nenhuma.*

Monteiro Lobato

RESUMO

A análise e identificação da qualidade de alimentos são essenciais, pois dessa forma se conhece a composição química e a pureza dos ingredientes. A análise de alimentos também é chamada de avaliação bromatológica, responsável por identificar os níveis de nitrogênio total, de minerais, de carboidratos totais, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e carboidratos não fibrosos. Pesquisas deste tipo são essenciais na busca por ingredientes alternativos para a alimentação animal, auxiliando na redução dos custos de alimentação. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a composição de subprodutos, levando-se em consideração seus aspectos bromatológicos. Além disso, considerar alguns aspectos relacionados a fatores nutricionais e antinutricionais. Foram analisados os seguintes subprodutos: da produção de Suspiro e da produção de suco de Abacaxi, do beneficiamento do Amendoim e do beneficiamento do Feijão. As amostras em triplicata foram analisadas utilizando os métodos de Weende e de Van Soest. Os resultados demonstraram que os subprodutos analisados possuem potencial para serem utilizados principalmente, pela presença de fibra em detergente neutro (FDN) importante para promover a motilidade ruminal e a ruminação. Para monogástricos as análises demonstraram potencial para o uso principalmente do Suspiro como alimento energético e da coroa do Abacaxi, com valores razoáveis de energia bruta, fibra bruta e proteína bruta.

Palavras-Chave: análise bromatológicas, subprodutos, alimentos alternativos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Subproduto da produção de Suspiro.....	24
Figura 2- Subproduto da produção de suco de Abacaxi: casca.....	25
Figura 3- Subproduto da produção de suco de Abacaxi: coroa	25
Figura 4- Subproduto do beneficiamento do Amendoim.....	26
Figura 5- Subproduto do beneficiamento do Feijão	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de micotoxinas, alimentos afetados, espécies e sintomas.	19
Tabela 2 - Teores de Matéria Mineral (MM), Energia Bruta (EB), Extrato Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Proteína Bruta (PB) e extrativo não nitrogenado (ENN) expressos na Matéria Seca (MS).	29
Tabela 3 – Teor de Extrativo não nitrogenado (ENN), carboidratos fibrosos (CF), carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CT) nas amostras analisadas expressos em matéria seca (% MS).....	31
Tabela 4 – Teor de Fibra em Detergente Ácido (FDA), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Celulose, Hemicelulose e Lignina expressos na matéria seca (% MS).	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFLs – Aflatoxinas

CCA – Centro de Ciências Agrárias

CF – Carboidratos Fibrosos

CNF – Carboidratos Não Fibrosos

CT – Carboidratos Totais

DON – Desoxinivalenol

DZDR – Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural

EB – Energia Bruta

EE – Extrato Etéreo

ENN – Extrativo Não Nitrogenado

FB – Fibra Bruta

FDA – Fibra em Detergente Ácido

FDN – Fibra em Detergente Neutro

LNA – Laboratório de Nutrição Animal

MM – Matéria Mineral

MS – Matéria Seca

PB – Proteína Bruta

T-2 – Fusariotoxina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVO.....	14
2.1	PRINCIPAL	14
2.2	ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	Análise bromatológica	15
3.1.1	Classificação dos alimentos e a importância dos nutrientes	16
3.2	Segurança alimentar	18
3.2.1	Riscos biológicos	18
3.2.2	Riscos químicos e físicos	21
3.3	Subprodutos agroindustriais na alimentação Animal	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÕES	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A alimentação animal é um importante ramo da agroindústria nacional. O setor consome cerca de 65% da produção nacional de milho e 45% da oferta de farelo de soja, sendo um dos principais clientes da produção agrícola nacional, movimentando também a indústria química para o fornecimento dos mais variados insumos, como vitaminas, aminoácidos e microingredientes para nutrição animal (BUTOLO, 2010).

A formulação e preparo de rações para animais visam suprir as necessidades nutricionais de cada espécie. Os ingredientes utilizados na produção de ração vão suprir estas necessidades e devem passar por controle de qualidade para garantir a segurança do produto final (TACO, 2006; SCUSSEL et al., 2008).

Portanto, é necessário conhecer a composição dos ingredientes utilizados, bem como, analisá-los quanto à presença de contaminantes, entre eles, micotoxinas e fatores antinutricionais. É através destes procedimentos laboratoriais que a segurança do produto final pode ser garantida, bem como a redução ou eliminação de fatores antinutricionais como; inibidores de proteases, lecitinas, glucosinolatos, taninos, ácido cianídrico, gossipol (AZEVEDO, 2016).

Os fatores antinutricionais, assim como as micotoxinas, por exemplo, são fontes de preocupação na nutrição animal devido aos prejuízos causados, que vão desde gastroenterites, lesões de fígado até problemas reprodutivos (JOBIM, et al., 2015).

As técnicas de processamento são importantes na redução ou inativação de fatores antinutricionais. Cada fator antinutricional necessita de um processo diferente para a sua inativação. Por exemplo, no grão de soja e no farelo de soja, a inativação de fatores antinutricionais como os inibidores de protease, só é obtida com temperatura de 105 graus centígrados, durante 15 a 20 minutos. Estes processos específicos tornam a utilização destes alimentos mais eficiente pelos animais (AZEVEDO, 2016).

Através do melhoramento genético também se pode produzir variedades de plantas com menor quantidade de fatores antinutricionais (taninos no sorgo, mirosina na canola, linamarina na mandioca, gossipol no algodão).

Outro aspecto que deve ser considerado é a crescente necessidade de encontrar produtos alternativos que possam ser utilizados na alimentação animal, visando à redução de custos com a alimentação animal. Na bovinocultura de leite, os custos com a alimentação do rebanho pode representar até 70% dos custos de produção.

Em animais monogástricos como aves e suínos, os custos de alimentação podem ultrapassar 75%. Deve-se levar em conta nestes subprodutos além de fatores antinutricionais, a sua composição, disponibilidade, palatabilidade, digestibilidade, entre outros. (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007; BRASIL, 2002).

O estado de Santa Catarina possui produção agrícola e pecuária de destaque no cenário nacional. Sendo assim é importante que estudos sejam feitos para aproveitamento de subprodutos, possibilitando futuramente agregar valor a estes subprodutos que muitas vezes são descartados, devido à falta de conhecimento das características nutricionais presentes e/ou à falta de conhecimento de como deve ser a melhor forma para o aproveitamento. Estudos neste sentido são úteis para a redução de custos de ingredientes para a formulação de rações para animais, procurando manter a qualidade dos ingredientes e a segurança alimentar.

2 OBJETIVO

2.1 PRINCIPAL

Avaliar a composição química de subprodutos para utilização na alimentação dos animais.

2.2 ESPECÍFICOS

Determinar os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), celulose, lignina e hemicelulose dos subprodutos da produção do suspiro e da produção de suco de abacaxi e dos subprodutos do beneficiamento do amendoim e do feijão como alternativos em rações para animais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Análise bromatológica

Na nutrição animal a análise e identificação da qualidade de alimentos são essenciais e indispensáveis, pois dessa forma se conhece a composição química e a pureza dos ingredientes.

Para que se supram as necessidades de um animal, é indispensável saber a composição dos alimentos ou ingredientes que compõem uma formulação de ração (MORRISON, 1966).

Os dados presentes em tabelas de composição de alimentos são necessários para a compreensão nutricional, para o controle de qualidade e principalmente para estimar os valores de ingestão de nutrientes de um indivíduo ou de uma população (TACO, 2006).

A análise de alimentos também é chamada de avaliação bromatológica, sendo esta análise, responsável por identificar os níveis de nitrogênio total, de minerais, de carboidratos totais, lipídeos, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e carboidratos não fibrosos. A avaliação biológica dos alimentos é feita com testes utilizando os animais onde se pode determinar o consumo e digestibilidade (LANA, 2005).

Para as análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), extrativo não nitrogenado (ENN) e fibra bruta (FB), normalmente é utilizado o método de weende, idealizado por Henneberg em 1964 na Alemanha, com exceção do nitrogênio que é determinado pelo método Kjeldahl (SALMAN, 2010).

Já o método de Van Soest foi proposto em 1965 e leva em consideração os constituintes da planta dividindo seu conteúdo celular e sua parede celular (fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, celulose, hemicelulose, lignina) sendo que a principal diferença entre os métodos é a forma com que a fibra é analisada (SALMAN, 2010).

As avaliações ou análises bromatológicas devem sempre preconizar a qualidade das misturas finais, bem como possibilitar identificar a origem da produção e do produto. Para isso é necessário que os ingredientes possuam tamanho de partícula, tempo de misturas e pesagens supervisionados e controlados (BUTOLO, 2010).

3.1.1 Classificação dos alimentos e a importância dos nutrientes

Quando classificamos os alimentos, devemos observar as características de sua composição. Os alimentos volumosos possuem geralmente mais de 18% de fibra bruta (FB) em sua composição. Já os alimentos concentrados possuem menos de 18% de fibra bruta (FB) (GOES; SILVA; SOUZA, 2013).

Dentro da classificação dos alimentos concentrados, subdividimos em concentrados energéticos e concentrados proteicos. Os concentrados energéticos possuem em sua composição menos de 20% de proteína bruta (PB) e os alimentos concentrados ricos em proteína, chamados de alimentos proteicos possuem em sua composição mais de 20% de proteína bruta (GOES; SILVA; SOUZA, 2013).

A ingestão de proteínas é essencial, pois representa até 20% do peso dos tecidos no organismo animal. As proteínas possuem as mais diversas funções no organismo animal desde a expressão genética ou a quebra de moléculas ocasionada por enzimas proteicas e até mesmo transporte de gases na corrente sanguínea de um animal. Na produção animal podemos relacioná-las ao desenvolvimento muscular ou de tecidos para produção de carne, leite e outros (BERTECHINI, 2012; NELSON et al., 2014).

Os lipídeos encontrados na fração alimentar chamada de extrato etéreo exercem funções estruturais, de reserva energética e inclusive tem papel essencial na composição de hormônios (BERTECHINI, 2012; NELSON et al., 2014).

A importância da ingestão dos carboidratos presentes na fração extrativo não nitrogenado (ENN) está relacionada a sua função principal que é fornecer energia para o animal, pois representa a fração de carboidratos solúveis da amostra (BERTECHINI, 2012).

A fração matéria mineral também possui relevância para a nutrição de animais. Os minerais estão presentes na formação do esqueleto, catalise de reações e outros. O conhecimento sobre a composição da fração mineral dos ingredientes de uma ração é importante para que o formulador faça uma ração balanceada reduzindo a quantidade de pré-mistura mineral necessária, reduzindo custos de produção (BERTECHINI, 2012).

Em ruminantes a fibra bruta tem papel essencial na motilidade, na ruminação e na produção de ácidos graxos voláteis. Em monogástricos herbívoros a fibra bruta atua na absorção de ácidos graxos voláteis produzidos por microorganismos presentes no ceco e no intestino grosso, além de ser essencial na manutenção da saúde do trato gastro intestinal e na motilidade (BIANCHINI et al., 2007; BRAGA, 2006).

A fração fibra em detergente neutro (FDN) também estimula a mastigação e ruminação, auxiliando no tamponamento do rúmen, pois a ingestão de alimentos ricos em FDN promove estratificação dos conteúdos ruminais favorecendo o crescimento microbiano. No entanto o tamanho de partícula neste caso é relevante já que não há um bom aproveitamento fermentativo quando a partícula possui um tamanho muito reduzido. O teor de FDN de um alimento pode interferir no consumo de matéria seca, uma vez que quanto maior a quantidade de fibra em detergente neutro em um alimento maior será o efeito de distensão física do rúmen-retículo no caso de ruminantes (MACEDO JUNIOR, 2004, MERTENS, 1994).

A celulose é formada por longas cadeias lineares de glicose com alto grau de polimerização, podendo se unir através de pontes de hidrogênio formando microfibrilas de celulose. A taxa de cristalinidade destas microfibrilas ou a presença de outros polímeros ligados à matriz celulósica são importantes, pois influência a suscetibilidade da celulose à ação microbiana. A celulose é importante na alimentação, pois dá volume e consistência ao bolo alimentar auxiliando o peristaltismo do sistema gastrointestinal. (MACEDO JUNIOR, 2007).

A fibra em detergente ácido (FDA) corresponde à soma da lignina e celulose e quanto maior a sua presença em um alimento maior é a chance da digestibilidade e da concentração energética desse alimento ser reduzida. No entanto, assim como a lignina e a celulose, a fibra em detergente ácido está intimamente ligada à formação do bolo fecal, auxiliando no transito pelo trato intestinal (NFTALLIANCE, 2013).

3.2 Segurança alimentar

A segurança alimentar define como perigo em alimentos toda e qualquer contaminação, bem como crescimento de microrganismos que possa afetar direta ou indiretamente a qualidade e inocuidade de alimentos. Além dos riscos biológicos provenientes da ação de microrganismos há também os riscos químicos e físicos. A redução ou eliminação dos riscos a níveis aceitáveis é essencial para a produção de produtos livres de contaminação (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Os microrganismos usam os alimentos como fonte de nutrientes. A ação dos microrganismos sobre os alimentos, no sistema digestivo, promove sua digestão, e auxiliam na sua absorção. Entretanto, antes da sua ingestão estes podem alterar e deteriorar a composição dos alimentos tornando-os muitas vezes impróprios para consumo. A presença de umidade do ar, umidade e estado de conservação de grãos e calor, em excesso, promovem a proliferação de fungos que produzem micotoxinas. Na maioria das vezes estas, não são destruídas pelo processamento destes alimentos e quando ingeridas pelos animais podem trazer diversos prejuízos (BUTOLO, 2010; BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

3.2.1 Riscos biológicos

O risco biológico é o que mais desafia a qualidade dos alimentos, incluindo a ação de bactérias, fungos, vírus, parasitas patogênicos e toxinas microbianas. As bactérias estão frequentemente associadas a intoxicações e doenças, sendo encontrado em subprodutos de graxaria utilizados na alimentação animal que não sofreram processo de cozimento adequado, como gordura de aves, vísceras, farinha de ossos e outros (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Economicamente os fungos são os mais prejudiciais para a nutrição animal por sua ampla abrangência contaminante e seus efeitos sobre o rendimento dos animais. Os problemas econômicos provocados por micotoxinas presentes muitas vezes em rações de baixa qualidade, estão diretamente ligadas à falta de rastreamento dos ingredientes e da falta de análises químicas desses ingredientes que garantam sua inocuidade (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Em suínos, principalmente, os leitões e fêmeas são mais propensos aos efeitos das micotoxinas, tendo efeitos inclusive na reprodução das fêmeas. Em aves os

efeitos são variados, desde hepatotoxicidade, redução da digestão dos alimentos e até mesmo carcinogenicidade. As aflatoxinas estão entre as mais estudadas dentre as micotoxinas, principalmente por sua característica hepatocarcinogênica e pelos seus efeitos altamente tóxicos quando comparados a outros compostos químicos do mesmo grupo (DINIZ, 2002).

Essas toxinas provocam mudanças físicas nos alimentos, principalmente no sabor, odor e aparência dos produtos. Os fungos são amplamente distribuídos na natureza, podendo desta forma avariar produtos frescos e também produtos processados, sendo os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* os principais produtores deste tipo de toxinas (Tabela 1) (DINIZ, 2002).

Tabela 1 - Tipos de micotoxinas, alimentos afetados, espécies e sintomas.

Gênero do Fungo	Micotoxinas	Alimento	Espécies	Sintomas
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxina	Milho, Amendoim, farelo de Algodão e Sorgo	Todas as Espécies	Reduz imunidade; reduz crescimento; reduz fertilidade; anemia; mutagenicidade; carcinogenicidade; Óbito
<i>Aspergillus</i> e <i>Penicillium</i>	Ochratoxina, Ácido ciclopiazonico	Milho, Cereais, Arroz, Amendoim	Suínos e aves	Reduz crescimento; reduz fertilidade; danos no fígado; febre; anorexia; perda de peso; diarreia; morte. Dores; náusea; vomito; diarreia.
<i>Fusarium</i>	Desoxinivalenol T-2 Zearalenona Fumonisina	Cereais, milho, sementes de oleaginosas e feno	Suínos, aves, ruminantes e equinos	queda da imunidade; prolapso retal; aborto; redução da produtividade; problemas respiratórios.
<i>Claviceps</i>	Ergot	Sorgo	Todas as espécies	Vomito; redução da ingestão; aborto; queda da imunidade.
<i>Altenaria</i>	Ácido Tenuozóico	Cereais e Frutas	Todas as espécies	Prolapso retal; queda da fertilidade; queda da imunidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (Adaptado de JOBIM, et al., 2015).

Como já citado anteriormente os fungos são amplamente distribuídos na natureza, no entanto, as condições climáticas em determinados países favorece o desenvolvimento desses micro-organismos. No Brasil as micotoxinas mais prejudiciais são as aflatoxinas (AFLs) e fumonisinas. Em outros países da América do sul além das aflatoxinas e fumonisinas, temos a desoxinivalenol (DON) conhecida também como vomitoxina e alcaloides de ergot. As micotoxinas do grupo dos alcaloides de ergot são produzidas por fungos do gênero *Claviceps* (SCUSSEL et al., 2008).

A desoxinivalenol (DON) é conhecida também como vomitoxina, principalmente por seu efeito imunossupressor bem como do potencial de provocar náuseas e vômitos nos animais que ingerem alimentos contaminados com estas toxinas.

Na grande maioria das vezes as sementes e grãos acabam sendo contaminados por fungos no campo. Quando a colheita é feita com a umidade do ar alta ou logo após períodos chuvosos, induz a uma colheita tardia e a disseminação de esporos de fungos. A umidade e temperatura são, portanto, fatores essenciais para o desenvolvimento destes microrganismos e quando ingeridas pelos animais e de acordo com a dose ingerida, espécie, raça, idade, sexo e fatores do meio podem provocar as micotoxicoses que é a ação tóxica das toxinas no organismo animal (MENEZZO, 2000).

Em doses baixas, uma micotoxina não provoca grandes estragos. No entanto, normalmente diversas micotoxinas agem em conjunto, podendo causar a redução da imunidade dos animais, aparecendo assim diversos sintomas (Tabela 1) (SCUSSEL et al., 2008).

Seres humanos também sofrem os efeitos de micotoxinas quando se alimentam de produtos contaminados, uma vez que tanto produtos de origem vegetal como animal podem ser contaminados por fungos produtores de toxinas (FORSYTHE, 2000; SIMÃO, 2010).

Para que haja segurança na nutrição animal, as rações devem ser produzidas com ingredientes livres de fungos e outros contaminantes (micotoxinas, agrotóxicos, metais pesados). O armazenamento adequado da ração sob condições que garantam/mantendam a sua qualidade é ideal para a promoção da segurança alimentar, para assim não causar problemas decorrentes da presença de micotoxinas e assim não afetar a saúde animal (SCUSSEL et al., 2008; MOTTA et al., 2015).

O cuidado para evitar a contaminação por fungos que podem produzir toxinas deve iniciar no campo com o planejamento da produção de grãos, desde o plantio até a colheita. E também no armazenamento, garantindo o controle da umidade dos grãos e do ambiente onde será feito o armazenamento da produção. Todos esses cuidados são necessários, uma vez que o produto contaminado por fungos terá as micotoxinas mesmo que o fungo seja destruído por processos de esterilização (DINIZ, 2002).

Mais recentemente os adsorventes estão sendo utilizados na formulação da ração como um auxiliar e preventivo no controle da contaminação por micotoxinas. Estes aditivos impedem a absorção das micotoxinas pelo organismo do animal, minimizando seus efeitos.

3.2.2 Riscos químicos e físicos

Os riscos químicos podem ter diversas origens, sendo muitas vezes associados a características da matéria-prima e também por contaminantes introduzidos durante o processo. Até mesmo o uso de concentrações indevidas de aditivos alimentares pode ser um contaminante, mas o uso de pesticidas e fertilizantes químicos nas culturas de gramíneas e leguminosas é um dos mais agravantes principalmente pela presença de metais pesados.

A presença de toxinas e substâncias naturais é fator de destaque dentre os riscos químicos, pela presença de inibidores de proteases, compostos cianogênicos e outros. Necessitando de técnicas de processamento específicas para desativação ou redução dos riscos que estes compostos oferecem (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Na classificação de riscos físicos incluem-se objetos que possam estar contidos nas matérias primas e ou objetos que por ventura sejam introduzidos nos alimentos de forma acidental durante o processo de fabricação. Os contaminantes podem ser os mais variados, vidro, pedra, metal, madeira, plásticos e outros (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

3.3 Subprodutos agroindustriais na alimentação Animal

Geralmente, o milho moído e o farelo de soja são utilizados em maior quantidade na composição de rações. No entanto há outras opções de alimentos, desde que possuam uma composição nutricional adequada e que sejam livres ou com teor reduzido de fatores antinutricionais e contaminantes. (BRASIL, 2007).

Essas alternativas alimentares são muito utilizadas em momentos de crise ou ainda quando um dos alimentos principais encontra-se com valor comercial muito elevado. Estes alimentos alternativos são provenientes do processamento de produtos comestíveis e por isso são chamados de subprodutos. Podem ser resultado do processamento de produtos da pecuária e/ou de restos culturais da agricultura. (BRASIL, 2007).

Estes subprodutos, quando selecionados para compor a dieta alimentar, devem ser limpos, processado, livre de toxidade e próprios para o consumo (BRASIL, 2007).

Os subprodutos agroindustriais são utilizados para minimizar custos de produção de ração. Quando consideramos o fator ambiental, também se tem benefício, na utilização destes subprodutos, pois, estes produtos muitas vezes são considerados resíduos pelas agroindústrias. Uso destes subprodutos na composição permite um destino mais adequado do que o simples descarte que implicaria em riscos de poluição ambiental (FERRANDO, 2015).

A disponibilidade dos subprodutos depende da região, gerados da produção de frutas, ou ainda, do beneficiamento de grãos. Atualmente se tem registros da utilização de resíduos da produção agroindustrial de tomate, maçã, laranja, abacaxi, manga, uva, caju, dentre outros (FERRANDO, 2015).

Subprodutos e resíduos gerados do beneficiamento de grãos são promissores como alternativa para a redução de custos de alimentação. No entanto, a utilização destes subprodutos depende de suas características nutritivas. O resíduo do beneficiamento do feijão possui boa disponibilidade uma vez que o cultivo do feijão ocorre em todos os estados brasileiros. Magalhães et al (2008) avaliou a inclusão do resíduo do beneficiamento do grão de feijão em silagens de milho e concentrado (MAGALHÃES et al, 2008).

Durante o processamento dos grãos de amendoim sobram-se as cascas. As cascas são lignificadas e ricas em carboidratos estruturais, podendo este subproduto ser utilizado na ração animal após ser triturado, sendo indicado principalmente para ruminantes, no entanto seu uso não é comum devido à presença de aflatoxina (CÂMARA, 2014).

A cultura do abacaxi possibilita a utilização de dois tipos de subprodutos: os restos de cultura após a colheita e os resíduos da industrialização da fruta, sendo que ambos podem ser utilizados na alimentação de animais. Há grandes quantidades de sobras de subprodutos atualmente que podem ser usados na alimentação dos animais, no entanto as informações do uso são limitadas. Outro fator a se considerar no uso desses subprodutos in natura é a quantidade de água presente, favorecendo a sua perecibilidade (CUNHA et al, 2009).

Existe uma grande quantidade de resíduos da indústria de doces e panificação, disponíveis para utilização na alimentação animal, sendo que a variabilidade de composição, desses resíduos dificulta a elaboração de tabelas de composição nutricionais. O resíduo da indústria de doces e panificação é considerado um alimento energético, pela quantidade de carboidratos solúveis. No entanto, o número reduzido de estudos dificulta o uso deste tipo de subproduto na alimentação de animais (PASSINI; SPERS; LUCCI, 2001).

4 MATERIAL E MÉTODOS

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – LNA, do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural- DZDR, localizado no centro de Ciências Agrárias – CCA, da Universidade Federal de Santa Catarina, sediado na cidade de Florianópolis-SC.

A coleta das amostras dos subprodutos analisados foi realizada na grande Florianópolis em indústrias de doces, sucos, rações e beneficiamento de grãos, no período de agosto a outubro de 2015. As análises de laboratório foram realizadas entre outubro e dezembro de 2015.

Foram analisados os seguintes alimentos alternativos:

- a) Subproduto da produção de Suspiro. (figura 1)
- b) Subproduto da produção de suco de Abacaxi. (figuras 2 e 3)
- c) Subproduto do beneficiamento do Amendoim. (figura 4)
- d) Subproduto do beneficiamento do Feijão. (figura 5)



Figura 1- Subproduto da produção de Suspiro.

O subproduto do Suspiro é composto pelo próprio Suspiro que foi danificado no processo de fabricação, armazenamento e embalagem, o mesmo encontra-se muito quebrado ou ainda em uma textura fina, fora dos padrões de venda do produto original.



Figura 2- Subproduto da produção de suco de Abacaxi: casca



Figura 3- Subproduto da produção de suco de Abacaxi: coroa

O subproduto da produção de suco de Abacaxi (*Ananas comosus*) são as partes que não se consegue aproveitar no processo de fabricação do suco, constituído pela coroa do Abacaxi e pela casca da fruta. Sendo que neste caso há dois subprodutos distintos para as análises: coroa e casca. Isso se deve pelas características físicas diferenciadas entre a coroa do Abacaxi e a casca da fruta.



Figura 4- Subproduto do beneficiamento do Amendoim

O subproduto do beneficiamento do Amendoim (*Arachis hypogaea*) se dá após a sua torra e constitui-se pela casca externa (vagem), a casca interna vermelha e grãos avariados.



Figura 5- Subproduto do beneficiamento do Feijão

O subproduto do beneficiamento do Feijão (*Phaseolus vulgaris*) é composto de grãos fora do padrão para a comercialização para consumo humano, uma vez que os grãos se apresentam quebrados e/ou avariados ou apresentam presença de palha, sendo este subproduto popularmente chamado de “Feijão-bandinha”.

Todos os subprodutos foram devidamente coletados, pesados, preparados e armazenados para as análises, segundo Silva e Queiroz (2002).

Os subprodutos “coroa de Abacaxi” e “casca de Abacaxi”, foram previamente triturados com o uso de tesoura de mão, a fim de reduzir o tamanho das partículas, sendo em seguida colocados em estufa com ventilação forçada ajustada em 60° C durante 24 horas para determinação de matéria seca parcial até a amostra apresentar peso constante.

Os demais subprodutos foram colocados em estufa com temperatura ajustada em 105°C para retirada de umidade e determinação de matéria seca durante 16 horas.

Os subprodutos foram triturados com o uso de liquidificador de aço, peneirados em malha de um milímetro, armazenados em potes de plástico para posterior análise química. Cada amostra foi analisada em triplicata e considerada a média dos valores.

As amostras foram analisadas utilizando os métodos de Weende e de Van Soest descritos por Silva e Queiroz (2002), para a determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose e lignina.

O extrativo não nitrogenado (ENN) dos subprodutos analisados foi calculado de acordo com a fórmula descrita em Salman et al. (2010). No entanto, deve-se atentar para o fato de que esta fórmula é limitada, pois, absorve os erros das demais análises anteriores:

$$\text{ENN} = 100 - (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM})$$

Para estimar a energia bruta (EB) dos subprodutos analisados foi utilizada a seguinte fórmula de acordo com Brasil (2003):

$$\text{EB (kcal/kg)} = \left(\left[\frac{\text{ENN} \times 1}{100} \right] \times 4 \text{ kcal/g} \right) + \left(\left[\frac{\text{PB} \times 1}{100} \right] \times 4 \text{ kcal/g} \right) + \left(\left[\frac{\text{EE} \times 1}{100} \right] \times 9 \text{ kcal/g} \right) \times 1000$$

Esta fórmula pode absorver erros das demais análises e superestimar ou subestimar o valor de energia bruta.

Para estimar os carboidratos fibrosos (CF), carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CT) foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{CNF} = 100 - (\text{PB} + \text{EE} + \text{MM} + \text{FDN})$$

$$\text{CT} = 100 - (\text{PB} + \text{EE} + \text{MM})$$

$$\text{CF} = \text{CT} - \text{CNF}$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os dados apresentados na tabela 2, podemos classificar como volumosos os seguintes subprodutos; coroa do Abacaxi e a casca do Amendoim. Os alimentos classificados como concentrados são: casca do Abacaxi, Suspiro e Feijão-bandinha. A classificação dos alimentos segue o descrito por Goes et al.(2013), que cita que os volumosos geralmente possuem mais de 18% de fibra bruta em sua composição e os concentrados menos de 18% de fibra bruta.

Tabela 2 - Teores de Matéria Mineral (MM), Energia Bruta (EB), Extrato Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Proteína Bruta (PB) e extrativo não nitrogenado (ENN) expressos na Matéria Seca (MS).

Subproduto	% MS	EB*	% MM	% EE	% FB	% PB
Casca do Abacaxi	16,4	3548,23	3,19	1,34	9,78	3,19
Coroa do Abacaxi	16,6	3084,16	5,11	2,62	20,6	5,75
Suspiro	98,23	4012,20	0,22	0,31	--	3,12
Feijão-Bandinha	96,68	3762,17	4,88	2,08	3,67	22,07
Casca de Amendoim	93,1	1193,56	2,74	0,93	69,9	4,48

Fonte: Elaborado pelo autor. * Energia Bruta (kcal/kg) estimada obtida por cálculo.

De acordo com Goes et al. (2013), os concentrados energéticos possuem menos de 20% de proteína bruta e menos de 18% de fibra bruta, logo, podemos classificar os subprodutos casca do Abacaxi e Suspiro como concentrados energéticos através dos dados obtidos nas análises.

O subproduto “Feijão bandinha” apresentou o melhor teor proteico, este resultado já era esperado uma vez que o produto “Feijão” é considerado um alimento proteico, segundo Goes et al.(2013), os alimentos concentrados proteicos geralmente possuem em sua composição mais de 20% de proteína bruta (PB).

De acordo com Agrolink (2016), o preço de mercado do Feijão varia entre R\$4,00 a R\$5,00 o quilo. Já o Feijão-bandinha por ser um subproduto do beneficiamento do Feijão é mais barato entre R\$ 0,40 a 0,60, ou seja, um décimo do preço do produto original, embora com uma composição semelhante sua qualidade é reduzida, pois os grãos encontram-se quebrados, avariados e com presença de impurezas.

De acordo com Magalhães et al. (2008), a inclusão do subproduto do Feijão em rações completas à base de concentrado e silagem de milho, para vacas leiteiras, implicou em redução na produção de leite, embora não tenha comprometido a eficiência de utilização dos alimentos. É interessante que ocorra tratamento térmico para reduzir ou evitar a ação de inibidores de proteases e taninos presentes no grão de Feijão. Portanto, o subproduto do beneficiamento do Feijão possui potencial para substituir a soja, desde que seja feito testes do nível de inclusão devido aos fatores antinutricionais.

Há registros na redução de consumo de matéria seca (MS) por ruminantes, que pode ser atribuída, a baixa palatabilidade do subproduto do Feijão e pela formação de um material pastoso que dificulta a deglutição do bolo alimentar quando ingerido, sendo estas, consequências da presença de taninos (MAGALHÃES et al, 2008).

Os resultados bromatológicos obtidos por Magalhães et al. (2008), diferem dos resultados obtidos neste experimento. O que é justificado, pois Magalhães et al. (2008) utilizou diferentes cultivares (preto, vermelho e carioca) enquanto neste estudo foi utilizado apenas o resíduo do beneficiamento do cultivar preto. Outras diferenças encontradas neste estudo em relação a Magalhães et al. (2008), se concentraram nos níveis superiores de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), o que pode ser justificado pelo subproduto utilizado, nas análises, possuir maior proporção de grãos e os grãos provavelmente serem mais envelhecidos.

O subproduto Feijão-bandinha pode conter mofo/fungos, que sugere a contaminação do subproduto por micotoxinas. O uso deste subproduto obrigatoriamente faz com que seja necessário o uso de adsorvente na formulação da ração, deve-se avaliar se compensa o custo do adsorvente na formulação, pois quanto maior a contaminação maior a quantidade de adsorvente necessária para neutralizar a ação tóxica das micotoxinas.

Os subprodutos Feijão bandinha e coroa do Abacaxi apresentaram em sua composição pouco mais de 2% de extrato etéreo. De acordo com Bertechini (2012) e Nelson (et al., 2014), os lipídeos presentes na fração alimentar extrato etéreo (EE), são essenciais para a síntese de hormônios possuindo também função estrutural e energética. No entanto, seu uso em ruminantes deve ser controlado, uma vez que quanto maior a presença de extrato etéreo, nos alimentos, mais difícil à digestão microbiana no rúmen.

Todos os subprodutos analisados possuem em sua composição uma quantidade considerável de carboidratos encontrados na fração dos extrativos não nitrogenados (ENN).

O Suspiro dentre todos os subprodutos, apresentou o menor valor (0,22%) de matéria mineral (MM), o que pode ser justificado pela presença de silicatos nos demais subprodutos.

Tabela 3 – Teor de Extrativo não nitrogenado (ENN), carboidratos fibrosos (CF), carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CT) nas amostras analisadas expressos em matéria seca (% MS).

Subproduto	ENN %	CF %	CNF %	CT %
Casca do Abacaxi	82,5	36,96	55,32	92,28
Coroa do Abacaxi	65,46	53,23	33,29	86,52
Suspiro	96,48	4,97	91,38	96,35
Feijão Bandinha	67,3	41,33	29,64	70,97
Casca de Amendoim	23,26	88,03	3,82	91,85

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando comparamos os subprodutos analisados a produtos já existentes no mercado para alimentação animal, fica evidente a semelhança de composição em alguns nutrientes. Rostagno et al. (1994), verificou que o melaço, subproduto largamente utilizado na nutrição animal, possui em sua composição aproximadamente 3% de proteína, valor semelhante ao encontrado, no presente trabalho, para o Suspiro (3% de proteína bruta).

O Suspiro e o melaço possuem a mesma origem, a cana-de-açúcar. No entanto o subproduto Suspiro é mais energético que o melaço, quando comparamos a quantidade de energia que ambos possuem em sua composição, isso se deve a grande quantidade de açúcar utilizada no processo de industrialização do Suspiro.

Também devemos considerar os valores encontrados no subproduto Suspiro para celulose, lignina e hemicelulose, que é proveniente do açúcar da cana. O subproduto Suspiro tem um valor de aquisição baixo, quando consideramos que o mesmo é quebrado e/ou fora dos padrões de comercialização do produto, sendo considerado um resíduo para indústria de doces.

Atualmente este produto esta sem cotação, pois, as indústrias não o comercializam. O produto é doado pra quem vai busca-lo. Já o melaço tem seu preço variando até R\$0,80 o quilo (MFRURAL, 2016).

O Suspiro descartado poderia ser usado como palatilizante e energético na formulação de rações de suínos e de equinos. A falta de estudos, da inclusão, do subproduto do Suspiro, na alimentação animal, dificulta sua comparação com os dados de literatura.

O subproduto coroa do Abacaxi possui um teor de proteína bruta (PB) muito semelhante à palha do arroz, quando comparado aos valores publicados por Valadares Filho et al. (2012).

Tabela 4 – Teor de Fibra em Detergente Ácido (FDA), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Celulose, Hemicelulose e Lignina expressos na matéria seca (% MS).

Subproduto	FDA %	FDN %	Celulose %	Lignina %	Hemicelulose %
Casca do Abacaxi	15,46	36,96	11,23	3,97	21,5
Coroa do Abacaxi	28,33	53,23	24,51	3,81	24,99
Suspiro	2,48	4,97	0,67	2,59	2,48
Feijão Bandinha	9,29	41,33	4,44	5,11	32,0
Casca de Amendoim	79,58	88,03	28,56	50,6	8,77

Fonte: Elaborado pelo autor.

A coroa do Abacaxi é rica em hemicelulose e celulose, além de possuir mais de 20% de Fibra Bruta. Apresenta reduzido teor de lignina, podendo ser uma opção alimentar quando houver escassez de outros produtos/subprodutos ou quando o custo destes for muito elevado. Sendo considerado um resíduo pelas indústrias produtoras de sucos e insumos a base de Abacaxi, o custo de aquisição do subproduto é mínimo, às vezes somente o custo de transporte.

O subproduto casca do Abacaxi tem características de um alimento concentrado energético, sua porcentagem de fibra bruta aproxima-se dos 10% e possui 3,19% de proteína bruta. A casca do Abacaxi é mais rica em proteína bruta se comparada aos dados de Rostagno et al. (2011), para raspa de mandioca integral quanto à proteína bruta. A casca do Abacaxi não apresenta os inconvenientes tóxicos da raspa da mandioca.

É interessante que os dados apresentados por Valadares Filho et al. (2012) para Abacaxi subproduto desidratado, são discrepantes aos valores obtidos nas análises realizadas neste estudo. Isso provavelmente se deve a forma de apresentação do subproduto em questão. Onde neste estudo a casca do Abacaxi e a coroa do Abacaxi foram analisadas separadamente.

O subproduto casca de Amendoim possui uma composição que é diferente dos demais subprodutos analisados. Se compararmos o subproduto casca de Amendoim aos valores encontrados por Valadares Filho et al. (2012) para o bagaço de cana, ambos possuem teor semelhante de fibra em detergente neutro, no entanto, o subproduto casca de Amendoim é 2,45% mais proteico do que o bagaço de cana. Talvez seja possível sua incorporação em rações que tenham maior deficiência de fibra bruta.

Deve-se resaltar o alto teor de lignina (50,6%) presente na composição do subproduto casca do Amendoim, bem como o risco da presença de fungos o que pode trazer possível contaminação por micotoxinas. A falta de estudos, sobre o uso da casca de Amendoim, na alimentação animal dificulta a comparação com dados de literatura.

Com exceção do Suspiro, por conter ovo e açúcar em sua composição, todos os demais subprodutos analisados possuem valores altos de fibra em detergente neutro (tabela 4), o que pode torna-los interessantes principalmente na formulação de dietas para ruminantes.

Pesquisas deste tipo são essenciais na busca por ingredientes alternativos para a alimentação animal, auxiliando na redução dos custos de alimentação, principalmente quando um dos principais custos da produção animal é a alimentação.

São indispensáveis estudos que avaliem a digestibilidade, a energia bruta em bomba calorimétrica, assim como os níveis de inclusão de cada um dos subprodutos analisados.

Analisar a contaminação por toxinas e presença de outros fatores antinutricionais é recomendado para garantir a viabilidade e a segurança dos subprodutos, assim como à presença de metais pesados oriundos de fertilizantes ou agrotóxicos visando garantir a inocuidade do produto final.

A casca do Amendoim e a coroa do Abacaxi devem ser moídas para que não ofereçam risco de lesão ao trato gastro intestinal, caso estes subprodutos venham a Ser utilizados na ração na forma natural. Estudos desta natureza possibilitam que subprodutos considerados resíduos e descartados no ambiente, possam ser usados e/ou comercializados possibilitando agregar valor, gerando dividendos ao produtor, fazendo a roda da economia girar.

6 CONCLUSÕES

As Análises preliminares deste trabalho indicam que os subprodutos analisados possuem potencial para serem utilizados como parte da dieta animal.

Os subprodutos (casca e coroa do Abacaxi, casca de Amendoim e o Feijão bandinha) apresentam um conteúdo em fibra em detergente neutro (FDN), acima de 36%, indicando a possibilidade de seu uso para ruminantes.

Para monogástricos as análises realizadas mostram um potencial para o uso principalmente do Suspiro e da casca do Abacaxi, como alimentos energéticos.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **Cotações do Feijão**. 2016. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/cotacoes/graos/feijao>>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- AZEVÊDO, J. A. G. **Fatores antinutricionais**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/nutricaoanimaluesc/home/extra/segundo-credito/05---fatores-antinutricionais>>. Acesso em: 19 maio 2016.
- AZEVÊDO, J. A. G. **Métodos de avaliação de alimentos**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/nutricaoanimaluesc/home/extra/segundo-credito/02---metodos-de-avaliacao-de-alimentos>>. Acesso em: 19 maio 2016.
- BAPTISTA, Paulo; VENÂNCIO, Armando. **Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. Guimarães, Portugal: Forvisão, 2003. Ficha Técnica. Disponível em: <https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/47123/mod_resource/content/0/manual_4_perigos.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2016.
- BERTECHINI, Antônio Gilberto. **Nutrição de Monogástricos**. 2. ed. Lavras: Ed. da Ufla, 2012.
- BIANCHINI, Waldmaryan et al. Importância da fibra na nutrição de bovinos. **Redvet: Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 8, n. 2, p.1-14, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020207/020718.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2016.
- BRAGA, Auro César. **Níveis de Fibras na Dieta total de Equinos**. 2006. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5026/1/2006_Auro Cesar Braga.pdf>. Acesso em: 15 maio 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Governo Federal (Anvisa). Resolução RDC nº360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, 26 dez. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 23 abr. 2016.
- BRASIL. Firmino José Vieira Barbosa. Embrapa. **Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras**. Teresina, 2007. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinhaCaipira.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

BRASIL. Jerônimo Antônio Fávero. Embrapa. **Produção Suínos**. Concórdia, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/nutricao.html>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

BRASIL. Limirio de Almeida Carvalho. Embrapa. **Sistema de Alimentação**. Juiz de Fora, 2002. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/alimentacao.html>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

BUTOLO, José Eduardo. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. 2. ed. Campinas: Mundo Agro, 2010.

CÂMARA, Gil Miguel de Sousa. **INTRODUÇÃO AO AGRONEGÓCIO AMENDOIM**. Piracicaba, 2014. Disponível em: <http://www.lpv.esalq.usp.br/lpv506/LPV_506_A01_-_Amendoim_Apostila_Agronegocio.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2016.

CUNHA, Maria das Graças Gomes et al. Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação 1 de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 3, p.55-62, set. 2009. Trimestral. Disponível em: <http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/publicacoes/revista-tca-emepa/edicoes/volume-03-2009/volume-3-numero-3-setembro-2009/tca10_residuo_abacaxi.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2016.

DINIZ, Sergio Severo de Souza. **Micotoxinas**. Campinas: Rural, 2002.

FERRANDO, Josiane Köller. **VALOR NUTRITIVO DO BAGAÇO DE CEVADA COMO ADITIVO EM SILAGEM DE MILHO**. 2015. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/156645/Josiane_2015_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jul. 2016.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GOES, Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de; SILVA, Luiz Henrique Xavier da; SOUZA, Kennyson Alves de. **Alimentos e alimentação animal**. Dourados, MS: UFGD, 2013. Disponível em: <http://www.ufgd.edu.br/editora/cadernos-academicos/alimentos-e-alimentacao-animal/at_download/pdflivro>. Acesso em: 23 abr. 2016.

JOBIM, C. C.; GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T. Qualidade sanitária de grãos e de forragens conservadas “versus” desempenho animal e qualidade de seus produtos. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. p. 242-261. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/desempenho.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2015.

LANA, Rogério de Paula. **Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades**. Viçosa: UFV, 2005.

LAZZARI, F. Prevenção de Micotoxinas em Alimentos e Rações. In: SCUSSEL, Vides Maria (Org.). **Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de Grãos**. Florianópolis: Ed. Da Autora, 2000. cap. 5, p.104-109.

MAGALHÃES, André Luiz Rodrigues et al. Resíduo proveniente do beneficiamento do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência de alimentação¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, p.529-537, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n3/19.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2016.

MACEDO JUNIOR, Gilberto de Lima. **Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo, digestibilidade aparente e no comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês**. 2004. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2601/1/DISSERTAÇÃO_Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo, digestibilidade aparente e comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2601/1/DISSERTAÇÃO_Influência%20de%20diferentes%20níveis%20de%20FDN%20dietético%20no%20consumo%20digestibilidade%20aparente%20e%20comportamento%20ingestivo%20de%20ovelhas%20Santa%20Inês.pdf)>. Acesso em: 09 maio 2016.

MACEDO JÚNIOR, Gilberto de Lima et al. QUALIDADE DA FIBRA PARA A DIETA DE RUMINANTES. **Ciência Animal**, Jataí, v. 17, n. 1, p.7-17, 2007. Disponível em: <<http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Artigo1.2007.1.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2016.

MFRURAL. **Preços do Melão**. 2016. Disponível em:<<http://www.mfrural.com.br/busca.aspx?palavras=melao+cana>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

MENEGAZZO, R. Micotoxinas em Milho para Rações na Região Sul do Brasil (1992 a 1997). In: SCUSSEL, Vides Maria (Org.). **Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de Grãos**. Florianópolis, 2000. cap. 5, p.97-103.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society Agronomy, 1994. p.450-493.

MORRISON, Frank B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 2. ed. São Paulo: Ed. da USP, 1966.

MOTTA, Thiago P. et al. Estudo sobre a ocorrência de fungos e aflatoxina B₁ na dieta de bovinos leiteiros em São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 23-28, jan. 2015. Disponível em: <http://www.pvb.com.br/pdf_artigos/19-03-2015_10-35Vet%201828_3220%20LD.pdf>. Acesso em: 05 maio 2015.

NELSON, David L.; COX, Michael M.. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. Tradução de Lehninger principles of biochemistry.

NFTALLIANCE. 2013. **Novos conceitos para a formulação de ração parte 2: como os alimentos volumosos e o seu processamento afetam a saúde ruminal e o teor de sólidos no leite.** Disponível em:<
<http://nftalliance.com.br/artigos/bovinos-de-leite/novos-conceitos-para-a-formulao-de-rao-parte-2-como-os-alimentos-volumosos-e-o-seu-processamento-afetam-a-sade-ruminal-e-o-teor-de-slidos-no-leite>>. Acesso em: 22 maio 2016.

PASSINI, Roberta; SPERS, Aleksandrs; LUCCI, Carlos de Sousa. Efeitos da substituição parcial do milho na dieta pelo resíduo de panificação sobre o desempenho de novilhos da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 4, p.689-694, abr. 2001. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/pab/v36n4/5151.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

ROSTAGNO, Horácio Santiago et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos:** (Tabelas Brasileiras). Viçosa: Ed. da Ufv, 1994.

ROSTAGNO, Horácio Santiago et al. **Tabelas Brasileiras:** Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa: Ed. da Ufv, 2011.

SALMAN, Ana Karina Dias et al. **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos.** Porto Velho: Embrapa, 2010.

SCUSSEL, Vildes Maria et al. **Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de grãos II.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

SILVA, Dirceu Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. **Análise de Alimentos:** Métodos Químicos e Biológicos. 3. ed. Viçosa: Ed. da Ufv, 2002.

SIMÃO, Vanessa. **Avaliação da Qualidade de Alimentos para Aves de companhia quanto ingredientes, corantes artificiais, fungos e micotoxinas.** 2010. 193 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO:** versão 2.2. ed. Campinas, 2006.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO:** versão 4 ed. Campinas, 2011. Disponível em:<
http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2016.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **BR-CORTE 1.0:** Cálculo de Exigências Nutricionais e Formulação de Dietas. 2012. Disponível em:<www.brcorte.ufv.br>. Acesso em: 12 maio 2016.