

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

LURIELY PICKLER

**AVALIAÇÃO DAS VARIAÇÕES NUTRICIONAIS DE UM
GRUPO DE INGREDIENTES UTILIZADOS EM UMA
FÁBRICA DE RAÇÕES**

FLORIANÓPOLIS - SC

2018

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

LURIELY PICKLER

AVALIAÇÃO DAS VARIAÇÕES NUTRICIONAIS DE UM
GRUPO DE INGREDIENTES UTILIZADOS EM UMA FÁBRICA
DE RAÇÕES

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. Lucélia
Hauptli

FLORIANÓPOLIS – SC

2018

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

Pickler, Luriely

AVALIAÇÃO DAS VARIAÇÕES NUTRICIONAIS DE UM GRUPO DE INGREDIENTES UTILIZADOS EM UMA FÁBRICA DE RAÇÕES / Luriely Pickler ; orientadora, Lucélia Hauptli, 2018.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. Matérias-Primas. 3. Fábrica de Rações.
4 . Variações Nutricionais. I. Hauptli, Lucélia. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. III. Título.

Luriely Pickler

AVALIAÇÃO DAS VARIAÇÕES NUTRICIONAIS DE UM GRUPO DE INGREDIENTES UTILIZADOS EM UMA FÁBRICA DE RAÇÕES

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

Florianópolis, 12 de Novembro de 2018.

Banca Examinadora:

Lucélia Hauptli
Profª Lucélia Hauptli, Drª
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Priscila Moraes
Profª Priscila Moraes, Drª
Universidade Federal de Santa Catarina

Maiara Petri Vilvert
Zootecnista CRM/VISC 00229
Nutricol Alimentos Ltda
Zootecnista Maiara Petri Vilvert
Nutricol Alimentos

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), seu corpo docente, direção e administração que proporcionaram a minha formação profissional.

À Empresa Nutricol Alimentos e seus funcionários pelo acolhimento e compartilhamento de suas experiências profissionais. Em especial à Zootecnista Maiara Petri Vilvert, pelos ensinamentos, apoio e, por ter fornecido os dados para a realização deste trabalho.

Gratidão imensa à Professora Lucélia Hauptli, pela verdadeira orientação a este trabalho e principalmente por todo suporte, dedicação, correções, incentivos, e confiança em todo o período de orientação e fora dele. É um exemplo e inspiração profissional e pessoal.

Às minhas amigas, Kamilla Santos, Priscila Bruxel, Sara Durante, Michele Fernandes, Alexandra Pamato, Bruna Appelt, Amanda Sperandio, por compartilharem comigo conhecimentos e principalmente, pelo apoio, companheirismo, e amizade durante estes anos de faculdade. Foram essenciais ao longo desta jornada e são amigas feito família.

Ao meu amigo e irmão Lucas da Silva Oliveira, que foi meu fiel amigo e companheiro essencial para que a estadia em Florianópolis e a caminhada na universidade fosse mais leve.

Aos meus pais, Alésio Pickler e Erna Schlickmann, meu irmão Alésio Pickler Junior, ao meu Namorado Lucas Sousa por tantos anos de dedicação, por não medirem esforços para que eu pudesse concluir mais esta etapa da minha vida, pela compreensão, conselhos, incentivos, colo em momentos difíceis e pelo amor incondicional. Sem o apoio deles eu não teria conseguido. São os pilares da minha vida, meu porto seguro e referências de vida.

A todo corpo docente da Zootecnia UFSC, em especial, Professoras Sandra de Souza, Milene Osmani, Priscila Moraes e Marília Sangoi Padilha, Professores Diego Perez, Renato Irgang e Sérgio Quadros, por serem tão receptivos, repassar tão bem seus ensinamentos e me inspirarem a ser uma profissional competente.

RESUMO

Os laudos bromatológicos referente às matérias-primas de uma fábrica de ração apresentam diferenças nutricionais entre os fornecedores e entre os valores esperados para os ingredientes. O presente estudo teve como objetivo avaliar as variações nutricionais mais significativas de um grupo de ingredientes de acordo com os laudos em relação ao período de três anos e em relação ao fornecedor para uma fábrica de rações e identificar os impactos que a variação nutricional dos ingredientes avaliados pode causar em uma fórmula específica de uma ração. Foram 921 laudos das matérias-primas: farelo de soja, farelo de trigo, farelo de arroz, farelo de arroz desengordurado, farinha de vísceras e farinha de carne e ossos, os quais foram tabelados em planilhas de acordo com o ano e fornecedor. Foi realizada uma média geral dos dados nutricionais de MS (%), PB (%), FB (%), EE (%), MM (%), Ca (%) e P (%) para avaliação da existência de variações extremas (acima de 5%), após cálculo da média e desvio padrão. Quando ocorreram situações de variação, foi realizada análise de regressão (anos) e de variância (fornecedores) para comparar os anos e fornecedores em relação aos nutrientes em cada ingrediente. Foi realizada uma formulação de ração para suínos em crescimento 30 aos 50 kg de peso vivo, considerando os dados nutricionais padrões esperados dos ingredientes avaliados, comparados aos dados nutricionais mais extremos dos laudos. Para o Farelo de soja, houve variações no teor de FB e EE ao longo dos três anos. Para o Farelo de trigo e Farelo de Arroz, as variações ocorreram na FB, PB e EE ao longo dos três anos. Para o FAD os níveis de EE apresentaram maiores variações. Em relação á farinha de vísceras e farinha de carne e ossos, os níveis de PB e EE resultaram nas maiores variações durante os três anos de análise. A formulação de uma ração de crescimento comparando os nutrientes esperados dos ingredientes e aqueles reais apresentados pelos laudos dos fornecedores mostrou que não mudando a fórmula padrão ocorre déficit de Energia Metabolizável, Protéina Bruta e de alguns aminoácidos essenciais, quando se formula com os nutrientes reais dos ingredientes, demonstrando a importância da fábrica cadastrar os ingredientes considerando os laudos dos fornecedores ao formular as rações.

Palavras-chave: matérias primas, fábrica de rações, variações nutricionais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de fibra bruta (%) no farelo de soja ao longo de três anos de laudos recebidos por uma fábrica de ração.	21
Figura 2 - Níveis de extrato etéreo (%) no farelo de soja ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	21
Figura 3 - Níveis de proteína bruta (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos recebidos por uma fábrica de ração.	24
Figura 4 - Níveis de fibra bruta (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.	25
Figura 5 - Níveis de Extrato Etéreo (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	26
Figura 6 - Níveis de proteína bruta (%) no farelo de arroz integral ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	28
Figura 7 - Níveis de proteína bruta (%) no farelo de arroz integral ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	29
Figura 8 - Níveis de extrato etéreo (%) no farelo de arroz integral ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	29
Figura 9 - Níveis de Extrato Etéreo (%) no farelo de arroz desengordurado ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.	31
Figura 10 - Níveis de Proteína Bruta (%) na farinha de vísceras ao longo de três anos de acordo com os laudos fornecidos por uma fábrica de ração.	34
Figura 11 - Níveis de Extrato Etéreo (%) na farinha de vísceras ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	35
Figura 12 - Níveis de Proteína Bruta (%) na farinha de carne e ossos ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	37
Figura 13 - Níveis de extrato etéreo (%) na farinha de carne e ossos ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de soja recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.....	20
Tabela 2 - Níveis médios e desvio padrão dos teores de fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) do farelo de soja de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.	22
Tabela 3 - Médias, valores mínimos, máximos e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de trigo recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.....	23
Tabela 4 - Níveis médios e desvio padrão dos teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) do farelo de trigo de cinco fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.	26
Tabela 5 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de arroz integral recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.....	27
Tabela 6 - Níveis dos teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE), do farelo de arroz integral de cinco fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.	30
Tabela 7 - Médias, valores mínimos, máximos e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de arroz desengordurado recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.	30
Tabela 8 - Níveis médios de extrato etéreo (EE) do farelo de arroz desengordurado de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração...	32
Tabela 9 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farinha de vísceras recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.....	33

Tabela 10 - Níveis médios de Proteína Bruta (PB) Extrato Etéreo (EE) de farinha de vísceras de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.	35
Tabela 11 - Médias, valores mínimos, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de Farinha de carne e ossos recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.	37
Tabela 12 - Níveis médios de Proteína Bruta (PB) Extrato Etéreo (EE), de quatro fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.	39
Tabela 13 – Lista dos ingredientes com nutrientes esperados, de acordo com Rostagno et al. (2017).	40
Tabela 14 - Fórmula padrão (ingredientes com nutrientes de tabelas nutricionais ¹), fórmula padrão com nutrientes dos laudos (utilizando os nutrientes dos laudos dos fornecedores) e fórmula com ingredientes e nutrientes dos fornecedores, de rações para atender as exigências nutricionais de suínos em crescimento dos 30 aos 50 kg de peso vivo ¹	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Objetivo Geral.....	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. Panorama da produção de rações.....	12
3.2. Controle de qualidade nas fábricas de ração.....	13
3.3. Qualidade das matérias-primas	14
3.4. Farelo de soja	15
3.5. Farelo de trigo.....	15
3.6. Subprodutos do Arroz	16
3.7. Farinha de carne e ossos	17
3.8. Farinha de vísceras	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1. Farelo de soja.....	20
5.2. Farelo de trigo.....	23
5.3. Farelo de arroz integral (FAI).....	27
5.4. Farelo de arroz desengordurado	30
5.5. Farinha de Vísceras.....	32
5.6. Farinha de Carne e Ossos.....	36
6. CONCLUSÕES.....	44

1. INTRODUÇÃO

A especialização nas categorias de produção animal brasileira aliada ao aumento da capacidade produtiva dos rebanhos e ainda, o grande número de animais de companhia presentes nos lares (IBGE, 2013), faz com que a perspectiva para produção de rações aumente anualmente no país. Segundo a (ALLTECH, 2017a) a produção de rações no Brasil tem seu maior destino para o setor de avicultura com 32,85% da produção, não sendo diferente em escala mundial, onde rações para as aves representam 44% do total. Em seguida as rações de suínos, galinha de postura, bovinos de leite, bovinos de corte, animais de companhia (pet) e Aquicultura.

Para que o sucesso da produção de rações seja assegurado, a matéria - prima que adentra a fábrica deve seguir o controle de qualidade preconizado por legislação ou por normas internas da própria fábrica. O objetivo é prevenir problemas de ordem nutricional e/ou sanitária que possam causar danos aos animais, provocados por fórmulas que incluam matérias-primas sem a devida qualidade. Além disso, um dos principais problemas enfrentados pela indústria de fabricação de rações no Brasil é representado pela falta de uniformidade na maioria das matérias-primas existentes no mercado nacional (SILVA, 2013). Os processos de fabricação por si só, não garantem qualidade no produto final. Quando uma matéria-prima recebida não está de acordo com as exigências técnicas, ou quando não atende os níveis de garantia nutricionais adequados, a ração formulada vai influenciar o desempenho dos animais, causando prejuízos econômicos, ambientais e sanitários.

O conhecimento da composição química e da energia dos ingredientes tanto de origem animal, como de origem vegetal é fundamental para permitir o correto balanceamento de nutrientes das rações, de maneira a atender às exigências nutricionais dos animais. No caso de produtos de origem vegetal, fatores como a fertilidade do solo, clima, cultivar, armazenamento, tipos de processamentos e fatores anti-nutricionais, determinam uma grande variabilidade na composição nutricional e na qualidade dos ingredientes (JUNQUEIRA & DUARTE, 2009). Já os produtos de origem animal, como farinhas de origem animal, apresentam uma maior tendência a crescimento bacteriano, peroxidação de gorduras e variações na composição dos aminoácidos (BELLAVAR, 2005). Variações na qualidade dos ingredientes são mais evidentes nos subprodutos, uma vez que a obtenção desses nem sempre é padronizada (JUNQUEIRA & DUARTE, 2009). Logo, fica evidente a importância da

contínua avaliação dos ingredientes para manter atualizado um banco de dados dentro das fábricas e rações, possibilitando melhorar as estimativas das médias de energia e de nutrientes que são necessários para uma formulação adequada das rações animais.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar a variação nutricional dos ingredientes de origem vegetal e animal utilizados em uma fábrica de rações, de acordo com os laudos históricos destes ingredientes por ano e por fornecedor.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar as variações nutricionais mais significativas de um grupo de ingredientes de acordo com os laudos em relação ao período de três anos e em relação ao fornecedor para uma fábrica de rações;
- Identificar os impactos que a variação nutricional dos ingredientes avaliados pode causar em uma fórmula específica de uma ração.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Panorama da produção de rações

Por ser um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo (ABPA, 2016), conseqüentemente, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de rações destinadas a alimentação animal do mundo.

Os 30 principais países, classificados por volume de produção, detêm 82% das fábricas de ração do mundo e produzem 86% do total de ração. Os 10 principais países produtores em 2016, por ordem de volume foram China, Estados Unidos, Brasil, México, Espanha, Índia, Rússia, Alemanha, Japão e França. Esses países têm 56% das fábricas de ração do mundo e são responsáveis por 60% da produção total (ALLTECH, 2017b).

A indústria de alimentação animal brasileira sustentou a robusta produção de proteína animal, inclusive o excedente exportado que contribuiu no saldo de U\$ 71 bilhões (exportações de U\$ 85 bilhões e importações de U\$ 14 bilhões) apurado pelo agronegócio nacional em 2016 e capaz de mitigar o déficit de U\$ 24 bilhões acumulado pelos outros setores econômicos. Considerado essencial, por conta do fornecimento dos indispensáveis ingredientes e misturas para alimentação dos plantéis e garantia da produtividade zootécnica, o setor encarou de frente a corrosão da rentabilidade e manteve a escala de produção ajustada à necessidade durante o ano de 2016 (SINDIRAÇÕES, 2017).

A tecnologia de rações tem grande relevância econômica não só por representar até 80% do custo de produção de um animal, como também por movimentar outros setores da economia, como indústrias de grãos, química e alimentação humana (OELKHE & REIS, 2013). Por ter papel preponderante na produção, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulariza a produção onde as fábricas obedecem controles rígidos de qualidade seguindo as legislações existentes. Estabelecida pela Lei Nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, atualizada em 2016 que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, e dá outras providências, segue esta com instruções normativas e decretos que regulamentam por exemplo rótulos e embalagens de rações comerciais, estabelecem níveis máximos de aditivos e fármacos e regulamentam os procedimentos técnicos para a fabricação e o emprego de produtos destinados à alimentação animal (MAPA, 2016).

3.2. Controle de qualidade nas fábricas de ração

O sucesso na produção de rações dentro de uma fábrica, depende de um controle eficiente de qualidade que atende a instrução normativa 4/2007 do MAPA. Esta instrução define os procedimentos básicos de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos fabricados e industrializados para o consumo de animais.

Por definição o controle de qualidade é o conjunto de procedimentos que envolvem programação, coordenação e execução com o objetivo de verificar e assegurar a conformidade da matéria-prima, do ingrediente, do rótulo e da embalagem, do produto intermediário e do produto acabado com as especificações estabelecidas (MAPA, 2007).

Os diferentes ingredientes regionais e disponíveis em uma fábrica devem ser analisados em um controle de qualidade, para que na homogeneização o produto final garanta os níveis de nutrientes por grama de ração. Análises bromatológicas dos ingredientes, granulometria adequada devem ser rigorosamente observadas e controladas visando a garantia de qualidade (BUTOLO, 2002).

3.3. Qualidade das matérias-primas

Um bom sistema de controle de qualidade das matérias primas, além de permitir selecionar os fornecedores, significa confiança, segurança e lucro. (SILVA, 2013).

Segundo Couto (2008), os fabricantes de produtos para consumo animal dependem muito da qualidade das matérias-primas que adquirem, e, geralmente, as aquisições não são realizadas por pessoas conhecedoras dos padrões de qualidade dos ingredientes (padrão de compras). É necessário que todos os macro e micro ingredientes utilizados, estejam associados às características de qualidade que deverão ser exigidas na aquisição das matérias-primas.

Uma ótima fórmula de ração não é suficiente se os ingredientes utilizados na sua fabricação forem de má qualidade ou especificações inferior àquela utilizada no cálculo da formulação (BUTOLO, 2002).

Em um fluxo que se inicia antes da entrada das matérias-primas na fábrica, é imprescindível estabelecer especificações nutricionais para cada ingrediente a ser adquirido, nível de umidade ou teor de matéria-seca, de proteína bruta, fibra, gordura (extrato etéreo) e outros padrões de qualidade na dependência do tipo de matéria-prima. Uma inspeção física prévia do ingrediente, incluindo amostragens em produtos a granel e sacarias, deverá incluir um exame da presença de impurezas, matérias estranhas, detritos etc. (BELLAVÉR & MAZZUCO, 2013).

Algumas matérias-primas de origem vegetal são comumente utilizadas em fábricas de ração para compor uma ração balanceada. Ingredientes como o farelo de soja, farelo de trigo subprodutos de arroz (farelo de arroz e farelo de arroz desengordurado). Bem como, os subprodutos de origem animal, pela sua disponibilidade, como a farinha de carne e ossos e farinha de vísceras estão normalmente presentes nas fábricas por fazerem parte de rações para monogástricos.

3.4. Farelo de soja

A soja é considerada um alimento de suma importância na nutrição humana e animal, pelas suas qualidades nutricionais, facilidade de adaptação a quase todas as regiões do mundo, alta produtividade e fácil cultivo (BELLAVÉR & SNIZEK, 1999). A produção mundial na safra 2016/2017 é de 351,311 milhões de toneladas de soja, onde o Brasil alcançou 113,923 milhões de toneladas, sendo o segundo colocado em produção desta oleaginosa, atrás apenas dos Estados Unidos (EMBRAPA, 2017).

A soja "in natura" não é consumida devido a presença de fatores antinutricionais, tais como inibidor de tripsina e quimiotripsina. Porém, processamento pelo calor promove a inativação da maioria das moléculas inibidoras da digestão (BUTOLO, 2002). Os principais processamentos para beneficiamento são a extração de óleos com solventes, a tostagem, a micronização e a extrusão da soja. O farelo de soja é o produto tostado, resultante do processo de extração por solvente do óleo de grãos da soja. Este subproduto é a principal fonte de proteína utilizada na nutrição animal, podendo atingir 70% da fração proteica de uma ração de aves e suínos, por exemplo (BUTOLO, 2002). Os suínos e as aves consomem cerca de 2/3 da produção mundial de farelo de soja (BELLAVÉR & SNIZEK, 1999).

O farelo de soja é classificado como um alimento concentrado proteico, apresenta em torno de 90% de matéria seca, uma variação de 44% a 48% de proteína bruta com nível médio de 2,75% de lisina total, energia bruta média de 4100 kcal/kg, 4,79% de Fibra, 0,34% de Ca e 0,57% de Fósforo (ROSTAGNO et al., 2017).

3.5. Farelo de trigo

O trigo é o cereal com maior produção mundial, e tem como principal produto a farinha de trigo, utilizada na nutrição humana, na panificação, produção de massas, biscoitos, entre outros (WESENDONCK, 2012). A produção mundial de trigo para a safra 2017/2018 é de 744,85 milhões de toneladas (ABPA, 2017).

O trigo beneficiado gera: o endosperma, de onde provem a farinha, também gera a casca e o gérmen. O endosperma é transformado em farinha pelo processo de moagem. No processo de peneiramento é possível separar a casca e o embrião, que tem maiores tamanhos, os quais constituírem o farelo de trigo (EVERS & MILART, 2002), utilizado nas rações para animais. O processamento de uma tonelada de grão

de trigo para a obtenção da farinha rende 770 kg de farinha e 230 kg de farelo (WESENDONCK, 2012).

O farelo de trigo é um alimento concentrado energético, utilizado amplamente como fonte de fibras e como ingrediente diluidor de energia nas rações comerciais (BUTOLO, 2002). O farelo apresenta em torno de 88,5% de matéria seca, 15% de proteína bruta, energia bruta média de 3922 kcal/kg, sendo um alimento com alta concentração de fibra, em torno de 3,4%, além de 0,14% de Ca e 0,94% de Fósforo Total (ROSTAGNO et al., 2017).

3.6. Subprodutos do Arroz

O arroz é um cereal produzido mundialmente para consumo humano. Entretanto é utilizado na alimentação animal, quando o produto está fora do padrão para a alimentação humana, ou quando razões econômicas justificam sua utilização. Os seus subprodutos são mais aproveitados na alimentação animal, os quais são removidos mecanicamente durante o processamento dos grãos ou óleo (BUTOLO, 2002).

O farelo de arroz é o produto originário do polimento realizado no beneficiamento do grão de arroz. Consiste do pericarpo e/ou película que cobre o grão, estando presente o gérmen, fragmentos de arroz e pequenas quantidades de cascas com granulometria similar ao do farelo (BUTOLO, 2002). Este subproduto apresenta em torno de 13% do peso dos grãos. Os teores de proteína, fibra bruta e de extrato etéreo são superiores ao milho. O amido e a gordura são as principais fontes de energia do farelo de arroz. O conteúdo de gordura é rico em ácidos graxos insaturados facilmente peroxidáveis (rancificáveis). Logo, a peroxidação da gordura pode reduzir o valor nutricional do alimento (ZARDO & LIMA, 1999). Segundo Rostagno et al, (2017), o farelo de arroz apresenta média de 89,5% de matéria seca; 13,3% de proteína bruta; 7,71% de fibra bruta; 4317 kcal/kg de Energia Bruta; 0,12% de cálcio e 1,71% de fósforo total.

O farelo de arroz desengordurado (FAD) é obtido do farelo integral de arroz, após a extração do óleo por solvente (BUTOLO, 2002). O FAD representa em média 82% do peso farelo de arroz. Apresenta teores de proteína e fibra bruta superiores, e teores de extrato etéreo e energia digestível inferiores, quando comparados ao milho. Devido ao baixo teor de gordura, não apresenta os problemas de deterioração

observados no farelo de arroz integral (ZARDO & LIMA, 1999). O farelo de arroz desengordurado tem em média 89,8% de matéria seca; 15,9% de proteína bruta; 10,5% de fibra bruta; 3833 kcal/kg de energia bruta; 0,12% de cálcio e 1,82% de fósforo total (ROSTAGNO et al, 2017).

3.7. Farinha de carne e ossos

A farinha de carne e ossos trata-se de um alimento concentrado proteico de origem animal utilizado amplamente na fabricação de rações, porém pouco privilegiados pelo fato de ter grandes variações na qualidade com situações de contaminações (DE OLIVEIRA, 2009), entretanto tem sido o principal subproduto de origem animal utilizado nas rações como uma alternativa para redução de custos, por ser uma fonte alternativa de fósforo, cálcio, aminoácidos essenciais e energia (RACANICCI et al, 2000).

A produção de farinhas de origem animais consiste na utilização dos resíduos do abate animal coletado em frigorífico, os quais devem ser isentos de materiais estranhos à sua composição e microrganismos patogênicos. Os materiais coletados são triturados e processados em digestores para cocção com pressão, e a gordura é drenada, prensada ou centrifugada, sendo o resíduo sólido moído para obtenção de um farináceo com especificações de granulometria variáveis (CARVALHO et al., 2012).

Existe em oferta no mercado farinhas que variam desde 35 até 60% de proteína bruta na composição e valores aproximados que variam de 93,5 á 95% de matéria seca, 8,55 á 14,1 de cálcio e 4,59 á 7,5% de fósforo (ROSTAGNO et al., 2017).

3.8. Farinha de vísceras

Os principais resíduos na linha de abate de aves são vísceras não comestíveis, penas, sangue e gordura que são descartadas por não servirem para o consumo humano. Uma forma segura de aproveitamento destes subprodutos é utilizá-los como ingredientes em ração animal, onde, são submetidos a processos térmicos para a destruição e inativação de microrganismos patogênicos presentes (DA SILVA et al., 2011). Farinha de Víscera de Ave é um produto triturado, em pó, semi desengordurado, resultante do cozimento de matéria-prima originada no abate de aves, constituído por partes cárneas, vísceras e demais órgãos, com exceção das

penas e do sangue removido na sangria do animal. (ABRA, 2017) também é permitida a inclusão de cabeças e pés, não é permitido conter penas e nem resíduos de incubatórios e de outras matérias estranhas à sua composição (BELLAYER, 2005). A matéria-prima utilizada é coletada em estabelecimentos fiscalizados por Órgãos Competentes. Trata-se de um produto com proteína variável entre 47 a 57,7%, de 93 a 94% de matéria seca, 4,06 a 7,28 de cálcio e 2,37 a 4,68% de fósforo (ROSTAGNO et al., 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – SC. Com informações coletadas uma fábrica de rações localizada em São Ludgero – Santa Catarina, no período de Janeiro a Setembro de 2018. O estudo foi dividido em três etapas:

Etapa 1) Coleta de dados:

Foram coletadas informações de laudos de recebimento de matérias-primas e de análises destas, arquivados no período de três anos: 2015 a 2017, pela fábrica de rações. Foram cinco matérias-primas em avaliação: Farelo de Soja, farelo de trigo, farelo de arroz, farelo de arroz desengordurado (FAD), farinha de vísceras e farinha de carne e ossos. Com posse dos laudos destes ingredientes, foram tabuladas em planilha do Excel® as informações referentes ao fornecedor, lote e data de recebimento e os dados analíticos: matéria seca (%), proteína bruta (%), fibra bruta (%), matéria mineral (%); extrato etéreo (%), além de Cálcio (%) e Fósforo (%) para farinha de vísceras e farinha de carne e ossos.

Etapa 2) Análise dos dados:

Após a tabulação de todas as informações, por ano e por fornecedor dos nutrientes em avaliação, foi realizada uma média geral destes para avaliação da existência de variações extremas (acima de 5%), após cálculo da média e desvio padrão. Aquelas médias de nutrientes, dentro dos ingredientes que apresentaram desvio maior que os 5%, foram consideradas para análises estatísticas. Estas constatações foram

calculadas dentro das planilhas, utilizando os recursos de ferramentas de análises de dados do programa Excel®. E quando ocorreram situações de variação, foi realizada uma análise de regressão dos níveis dos nutrientes em relação aos anos de observação. Da mesma forma foi realizada análise de variância com o objetivo de comparar os fornecedores dos ingredientes, para constatar se as variações poderiam estar atreladas ao fornecedor além do ano de fornecimento da matéria-prima. Nestes casos, a análise de variância foi realizada com nível de 5% de significância, e possíveis diferença entre as médias foram submetidas ao teste de tukey, utilizando-se o software estatístico MINITAB (MCKENZIE e GOLDMAN, 1999).

Etapa 3) Impactos de variações nutricionais:

Com os dados de variação tabulados foram identificadas as variações nutricionais mais extremas, em relação a matéria seca (%), proteína bruta (%), fibra bruta (%), extrato etéreo (%), matéria mineral (%), cálcio (%) ou fósforo (%). Com posse destes dados, foi avaliado o impacto que estas variações, dos ingredientes avaliados, podem causar em uma fórmula específica de uma ração, considerando os laudos mais extremos em nutrientes dos fornecedores da cada ingrediente.

Primeiramente foi realizada uma formulação de ração, com auxílio do programa Optimix®, para uma determinada espécie de animal de produção, que contemple as cinco matérias-primas avaliadas considerando os dados nutricionais padrões esperados destas, de acordo com Rostagno et al., (2017) para suínos em crescimento dos 30 aos 50 kg de peso vivo. A segunda etapa contemplou em substituir, na fórmula de ração pronta, os valores nutricionais padronizados por aqueles de maior divergência encontrados nos laudos da fábrica para verificar se houve impacto em relação ao atendimento das exigências nutricionais para a categoria animal da ração formulada.

A última ação foi reformular a dieta considerando os ingredientes com os nutrientes que apresentaram maiores variações e estimar o custo final da ração por quilograma, para verificar os possíveis impactos econômicos que podem ocorrer quando algum ingrediente apresenta nutrientes numa composição diferente do padrão preconizado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Farelo de soja.

Em relação ao farelo de soja, a fábrica continha 78 laudos ao longo dos três anos de avaliação. Os laudos foram referentes predominantemente a dois fornecedores. As informações médias dos laudos nos três anos são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de soja recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.

Ano	Laudos de Análises					
	N	MS (%)	PB (%)	FB (%)	MM (%)	EE (%)
2015	6	87,50	46,00	6,00	6,00	1,00
2016	24	87,53	45,19	6,07	6,29	1,36
2017	48	87,56	45,80	4,34	5,96	1,74
	Valor mínimo	87,50	44,00	3,08	5,08	1,00
	Valor máximo	87,88	46,22	7,00	7,00	2,86
	Média	87,54	45,64	5,00	6,06	1,58
	Desvio padrão	0,060	0,861	1,379	0,534	0,399

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FB = fibra bruta, EE = extrato etéreo, MM = matéria mineral.

Para o farelo de soja quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de análises bromatológicas considerando os três anos de dados, observam-se que os maiores desvios ocorreram no extrato etéreo (%) e na fibra bruta (%). Em ambos os dados, os desvios padrão ultrapassaram o limite de 5% para mais e para menos.

Os valores médios da fibra bruta foram reduzindo a medida que os anos avançaram, conforme a equação: $y = -1,2027x + 2430,2$ ($R^2 = 0,309$), conforme observado na Figura 1.

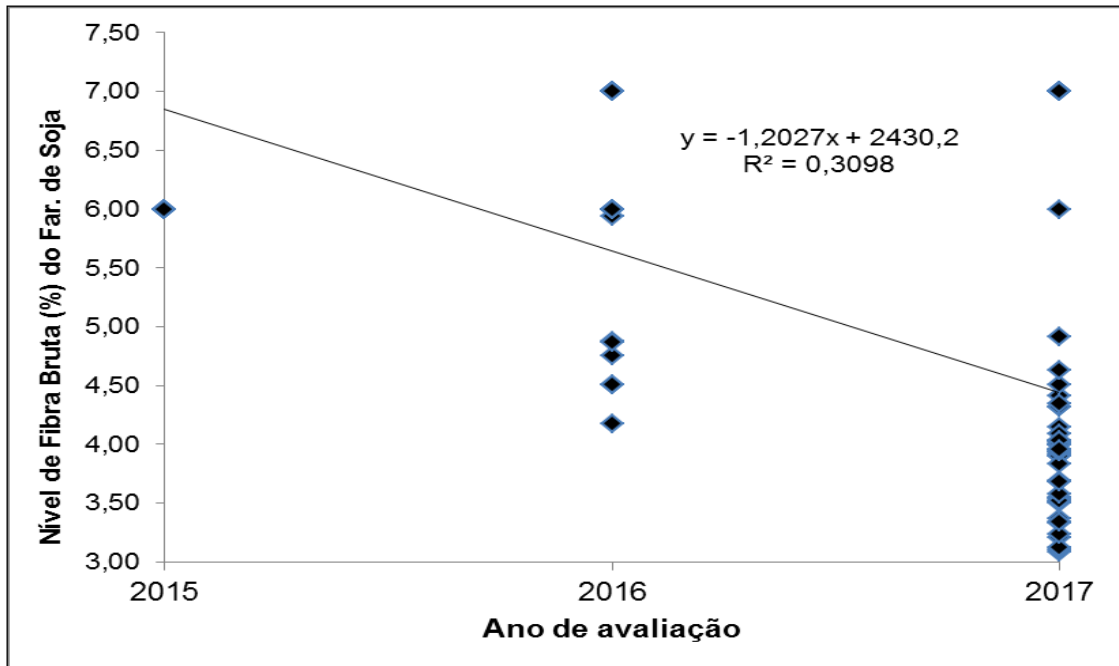


Figura 1 - Níveis de fibra bruta (%) no farelo de soja ao longo de três anos de laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Em relação aos níveis de extrato etéreo (%), estes foram aumentando a medida que os anos avançaram, conforme a equação: $y = 0,372x - 746,63$, ($R^2 = 0,389$), conforme observado na Figura 2.

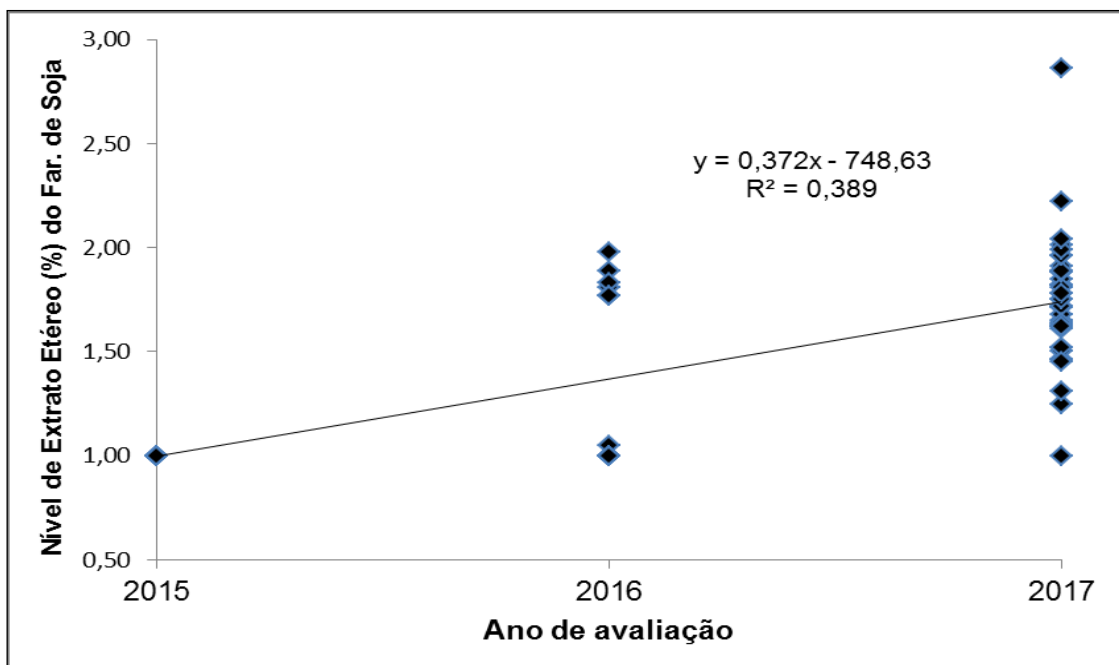


Figura 2 - Níveis de extrato etéreo (%) no farelo de soja ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

O fato dos níveis de fibra bruta terem reduzido ao mesmo tempo em que o extrato etéreo aumentou, mostra que ao longo dos três anos o farelo de soja melhorou a sua composição, quando o objetivo é utilizá-lo para formular rações de monogástricos, uma vez que a fibra bruta não é um nutriente essencial e excesso deste pode provocar efeitos de diluição de energia em uma fórmula. E, embora o objetivo do uso do farelo de soja em rações para monogástricos seja a sua valorização em proteína, por este ser um alimento concentrado proteico, os níveis de óleo (EE) terem aumentado ao longo dos anos, sem comprometer a composição da proteína bruta, é um fator positivo. Pois a energia é um nutriente oneroso e se ela puder vir com uma maior valoração nos ingredientes proteicos pode significar uma redução no custo final da ração.

Conforme citado anteriormente, na fábrica em avaliação, o fornecimento de farelo de soja ocorreu predominantemente por dois fornecedores, por este motivo foi realizada uma análise de variância para comparar os nutrientes FB (%) e EE (%) no farelo de soja para estes dois fornecedores. O resultado é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Níveis médios e desvio padrão dos teores de fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) do farelo de soja de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de análises	Fornecedores		Valor de P	Efeito
	1	2		
N	61	17		
FB (%)	4,37 ($\pm 0,95$)	7,00 ($\pm 0,00$)	>0,01	S
EE (%)	1,57 ($\pm 0,40$)	1,64 ($\pm 0,37$)	0,65	NS

S: efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade, NS: efeito não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a fibra bruta observa-se que os níveis deste nutriente para o farelo de soja do fornecedor 2 é significativamente maior do que a média de fibra do farelo de soja do fornecedor 1. Porém, estes dados devem ser interpretados com cautela, uma vez que não há desvio no valor de 7,0% da fibra para o farelo de soja do fornecedor 2, o que pode identificar um laudo que mantém um padrão do valor da fibra, não necessariamente sendo analisado em laboratório. Espera-se que a fibra do farelo de soja com 45% de proteína bruta, seja em torno de 4,86% (ROSTAGNO et al., 2017).

Na comparação entre os níveis de EE (%) dos farelos de soja dos dois fornecedores, há variações para os dois fornecedores. Porém, não foi detectada diferença significativa entre os níveis do extrato etéreo dos farelos de soja dos dois fornecedores em avaliação, evidenciando que a variação do EE (%) ocorreu nos diferentes anos, não sendo influenciada pelos fornecedores. Espera-se que os níveis de extrato etéreo do farelo de soja com 45% de proteína bruta, seja em média de 1,95% (ROSTAGNO et al., 2017).

Os demais dados para o fornecedor 1 foram: 87,55% de MS, 46,09% de PB e 5,79% de MM; para o fornecedor 2: 87,50% de MS, 44,00% de PB e 7,00% de MM.

5.2. Farelo de trigo.

Em relação ao farelo de trigo, a fábrica continha 343 laudos ao longo dos três anos de avaliação. Os laudos foram referentes predominantemente a cinco fornecedores. As informações médias dos laudos nos três anos de avaliação são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Médias, valores mínimos, máximos e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de trigo recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.

Ano	Laudos de Análises					
	N	MS (%)	PB (%)	FB (%)	MM (%)	EE (%)
2015	44	87,06	15,46	8,40	4,83	3,87
2016	71	87,16	14,20	9,06	5,45	3,88
2017	228	87,04	13,74	9,86	6,33	3,47
	Valor mínimo	86,5	12	4,78	1,28	2,5
	Valor máximo	89,09	17,38	11,00	8,50	5,67
	Média	87,07	14,05	9,51	5,96	3,61
	Desvio padrão	0,61	1,16	1,64	1,67	0,79

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FB = fibra bruta, MM = matéria mineral, EE = extrato etéreo.

Para o farelo de trigo quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de análises bromatológicas considerando os três anos de dados,

observam-se que os maiores desvios ocorreram na proteína bruta (%) na fibra bruta (%) e no extrato etéreo (%).

Os valores médios da proteína bruta foram reduzindo a medida que os anos avançaram, conforme a equação $y = -0,7691x + 154$ ($R^2 = 0,222$), observado na Figura 3.

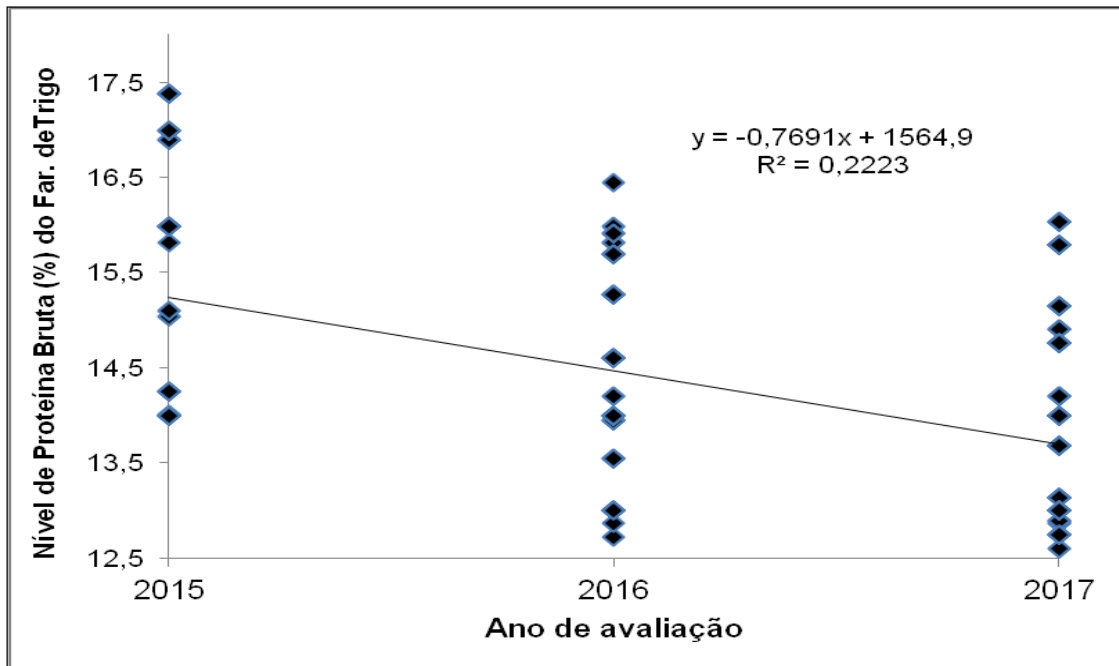


Figura 3 - Níveis de proteína bruta (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos recebidos por uma fábrica de ração.

A fibra bruta teve seus valores aumentados ao longo dos três anos de avaliação do farelo de trigo, de acordo com os laudos, variando de 8,40% no ano de 2015 para 9,86% em 2017, conforme observado na Figura 4. Esta situação era esperada, quando se observa uma redução nos valores de proteína bruta e extrato etéreo. A Figura 5 mostra que, a exemplo do que ocorreu na composição de PB no do farelo de trigo, o Extrato Etéreo (%) teve os valores reduzindo ao longo dos três anos de análise dos laudos. Maiores níveis de fibra bruta, leva a reduções de outros componentes nutricionais, dentre estes se encontram a PB e o EE.

O fato dos níveis de proteína bruta e extrato etéreo terem reduzido, mostra que ao longo dos três anos o farelo de trigo reduziu a qualidade e eficiência da sua composição, quando o objetivo é utilizá-lo para formular rações para aves e suínos. A proteína bruta é um nutriente oneroso na formulação de rações, e, embora o objetivo do uso do farelo de trigo em rações para monogástricos seja para compor a energia e

parte de fibra, por ser um alimento concentrado energético, a redução dos níveis de proteína bruta (PB) e óleo (EE) ao longo dos anos, diminui a eficiência do ingrediente como componente da fração energia e proteína bruta. Porém estes dados devem ser concluídos com cuidado uma vez que a variação dentro dos anos foi alta, o que é visível no baixo coeficiente de determinação nas equações comparativas dos nutrientes ao longo dos três anos.

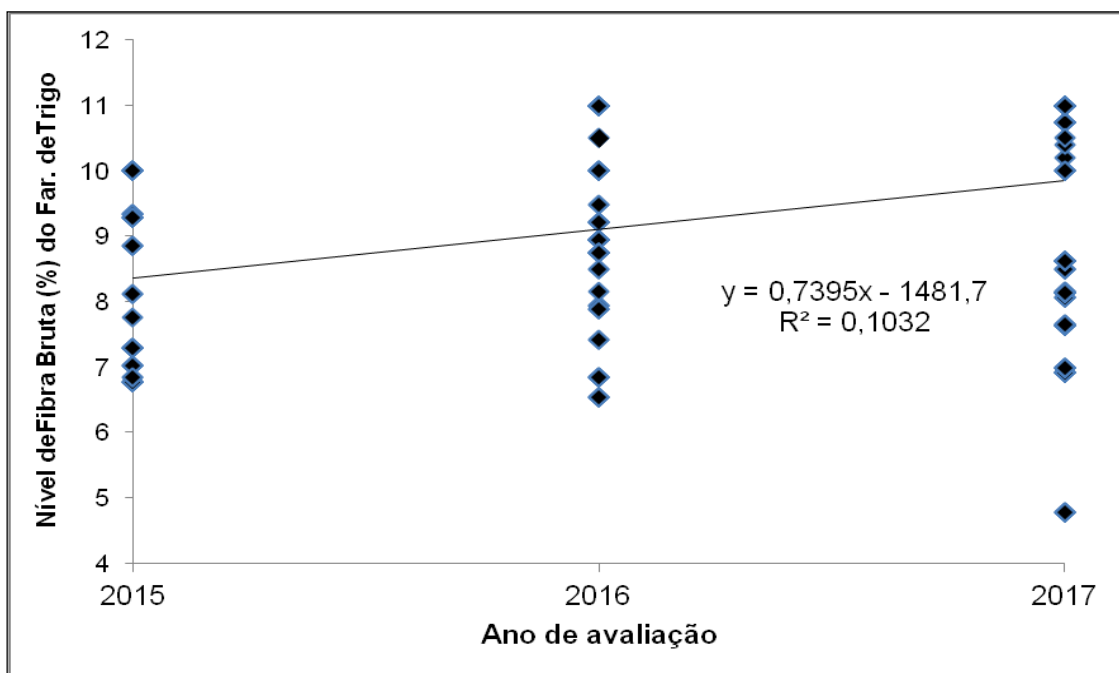


Figura 4 - Níveis de fibra bruta (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

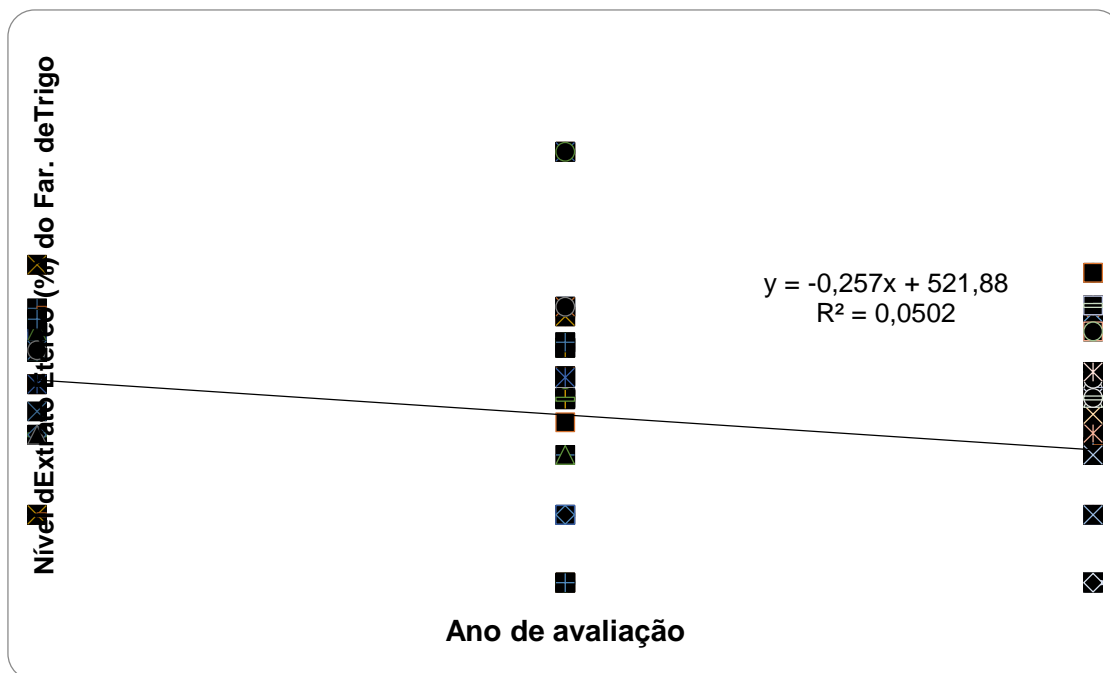


Figura 5 - Níveis de Extrato Etéreo (%) no farelo de trigo ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração

Conforme citado anteriormente, na fábrica em avaliação, o fornecimento de farelo de trigo ocorreu predominantemente por cinco fornecedores, por este motivo foi realizada uma análise de variância para comparar os nutrientes PB (%), FB (%) e EE (%) no farelo de trigo para estes fornecedores. O resultado é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Níveis médios e desvio padrão dos teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE) do farelo de trigo de cinco fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de Análises	Fornecedor					Valor de P
	1	2	3	4	5	
N	59	5	161	23	92	
PB (%)	14,0 (0,0) ^B	12,4 (0,2) ^A	14,7 (0,2) ^C	14,0 (0,1) ^B	13,0 (0,0) ^A	<0,01
FB (%)	11,0 (0,0) ^C	10,6 (0,2) ^{BC}	08,1 (0,2) ^A	10,0 (0,1) ^B	10,8 (0,0) ^C	<0,01
EE (%)	03,8 (0,0) ^C	03,5 (0,1) ^C	04,2 (0,1) ^D	03,0 (0,0) ^B	02,5 (0,0) ^A	<0,01

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Observa-se que os níveis de proteína bruta (%) e extrato etéreo para o farelo de trigo do fornecedor 3 são significativamente maiores do que a média destes nutrientes

do farelo de trigo dos demais fornecedores. Conseqüentemente, a fibra bruta apresentou a menor percentagem (08,1%) nos laudos médios do fornecedor 3 em relação aos demais, Porém, estes dados devem ser interpretados com cautela, uma vez que não há desvio no valor dos três nutrientes para o farelo de trigo do fornecedor 1 e 5, o que pode identificar um laudo que mantém um padrão com níveis de garantia, não necessariamente sendo analisado em laboratório. Logo, como fornecedor com uma maior qualidade do farelo de trigo, aponta-se o fornecedor número 3. E o fornecedor número 5 é aquele em que o laudo aparece com valores significativamente mais baixos de proteína bruta (13,0%), de extrato etéreo (02,5%) e mais alto de fibra bruta (10,8%). Segundo (ROSTAGNO et al, 2017) os valores esperados de proteína bruta para o farelo de trigo é de 15,1%, bem como valores de 9,07% de fibra bruta e extrato etéreo de 3,40%.

A percentagem de MS foi de 86,71%; 86,74%; 87,60%; 86,50%; 86,55%; respectivamente para os fornecedores 1, 2, 3, 4 e 5. E a percentagem de MM foi de 06,50%; 06,34%; 04,54%; 05,50%; 08,15%; respectivamente para os fornecedores 1, 2, 3, 4 e 5.

5.3. Farelo de arroz

Em relação ao farelo de arroz integral, a fábrica continha 96 laudos ao longo dos três anos de avaliação. Os laudos foram referentes predominantemente a seis fornecedores distribuídos ao longo dos três anos. Havia ainda mais um fornecedor, mas com apenas um laudo. As informações médias dos laudos são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de arroz recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor

Ano	Laudos de Análises					
	N	MS (%)	PB (%)	FB (%)	MM (%)	EE(%)
2015	29	89,27	12,54	6,09	8,30	20,29
2016	27	88,32	12,25	11,91	10,28	14,53
2017	40	88,39	12,0	11,46	10,61	14,74
Valor mínimo		88,0	9,8	5,00	8,00	12,0
Valor máximo		90,64	13,0	13,00	12,00	25,16

Média	88,64	12,23	9,96	9,82	16,37
Desvio padrão	0,88	1,06	3,32	1,44	3,85

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FB = fibra bruta, MM = matéria mineral, EE = extrato etéreo.

Para o farelo de arroz quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de laudos considerando os três anos de dados, observam-se que os maiores desvios ocorreram na proteína bruta (%), fibra bruta (%), e extrato etéreo (%) onde os desvios padrão ultrapassaram o limite de 5%.

Os valores médios de proteína bruta diminuíram a medida que os anos avançaram, conforme a equação $y = -0,2686x + 553,83$ ($R^2 = 0,0461$), observado na Figura 6.

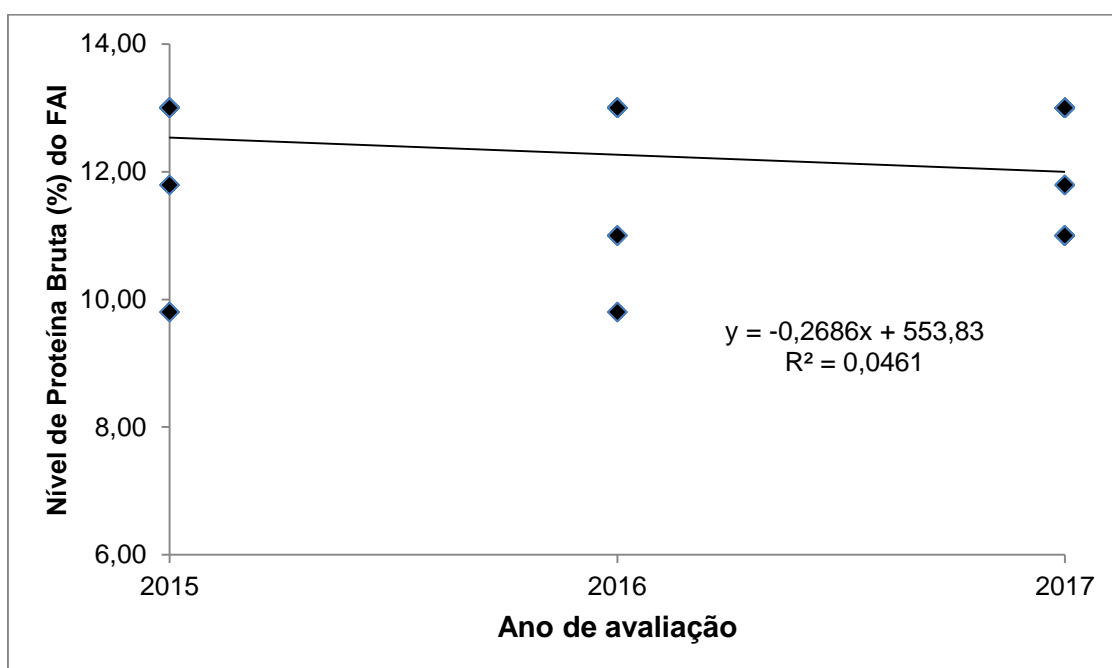


Figura 6 - Níveis de proteína bruta (%) no farelo de arroz ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Os valores médios de fibra bruta aumentaram a medida que os anos se passaram conforme Figura 7 na equação $y = 2,5353x - 5101,4$ ($R^2 = 0,4205$)

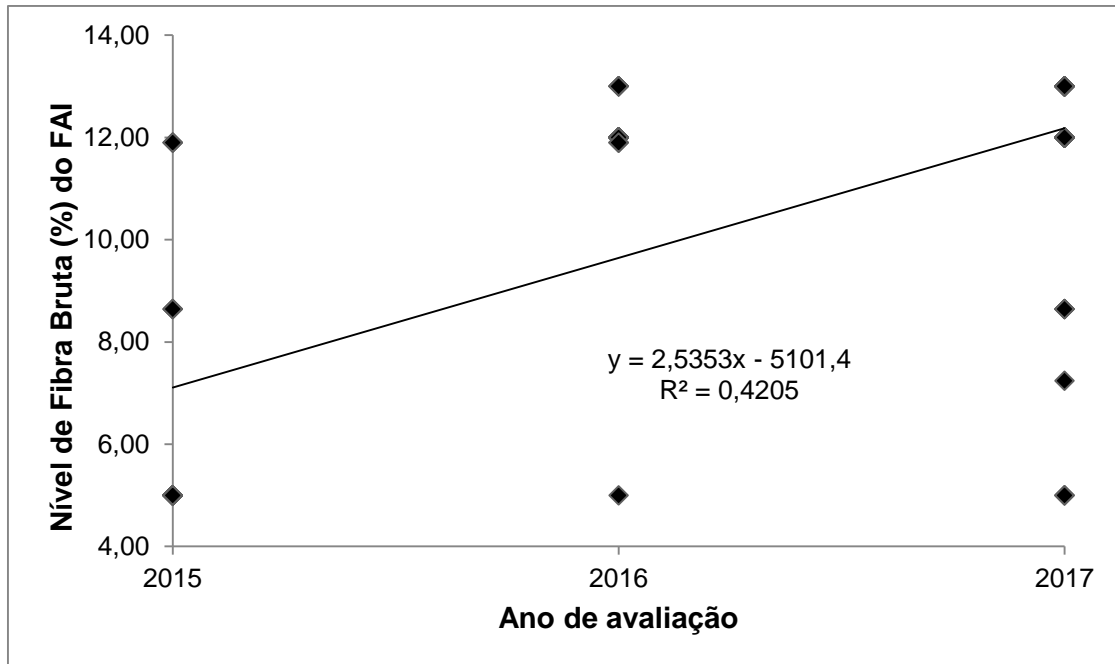


Figura 7 - Níveis de fibra bruta (%) no farelo de arroz ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Ao que se refere aos níveis de extrato etéreo do farelo de arroz integral, estes diminuiriam ao passar dos três anos, como observa-se na figura 8 e descreve a equação $y = -2,6325x + 5323,8$ ($R^2 = 0,3365$).

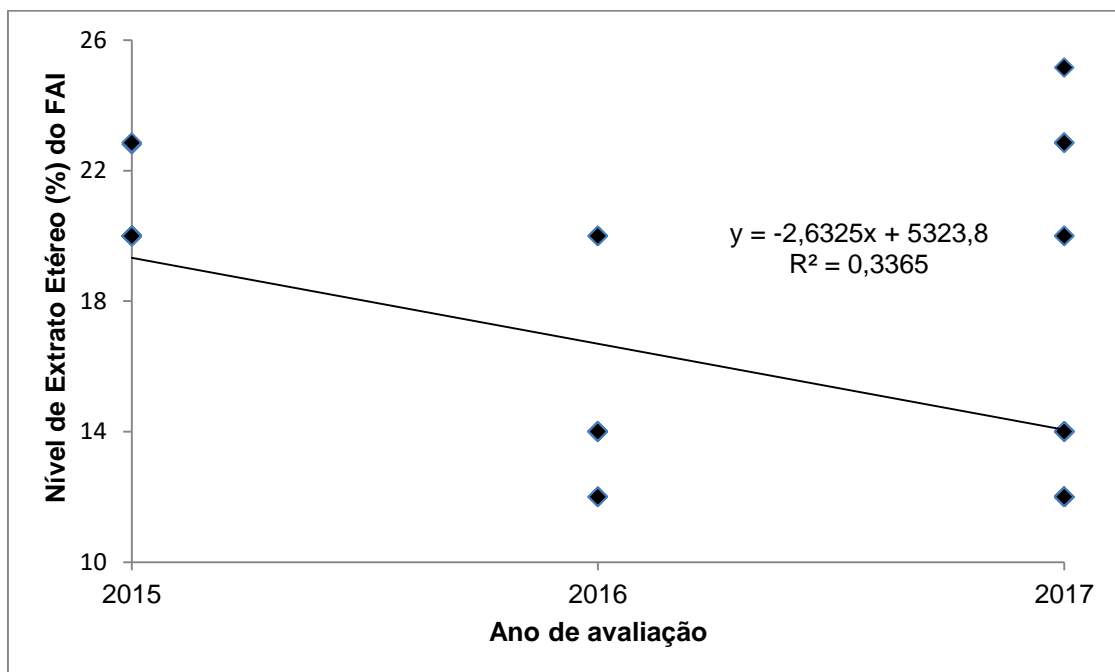


Figura 8 - Níveis de extrato etéreo (%) no farelo de arroz ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Nos resultados obtidos os laudos dos mesmos fornecedores não apresentavam variações entre si, possivelmente trata-se de laudos que contém níveis de garantia assegurados pelas empresas e não necessariamente laudos reais de amostras feitos por laboratórios que retratem os reais níveis nutricionais daquele lote de matéria-prima. Em Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais (ROSTAGNO et al., 2017) os níveis de proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo para o farelo de arroz foram respectivamente 13,3%, 7,71%, 14,2%.

Os dados em relação aos níveis nutricionais presentes nos laudos dos seis fornecedores predominantes são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Níveis dos teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE), do farelo de arroz de cinco fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de Análises	Fornecedor					
	1	2	3	4	5	6
N	06	27	07	33	15	07
PB (%)	09,80	13,00	11,00	13,00	11,00	11,79
FB (%)	11,90	05,00	13,00	12,00	13,00	08,64
EE (%)	20,00	20,00	12,00	14,00	12,00	22,85

5.4. Farelo de arroz desengordurado

No que se refere ao farelo de arroz desengordurado (FAD), ao longo de três anos de avaliação a fábrica continha 272 laudos. Os laudos foram referentes predominantemente a dois fornecedores distribuídos ao longo dos três anos. As informações médias dos laudos são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 - Médias, valores mínimos, máximos e desvio padrão dos níveis nutricionais de farelo de arroz desengordurado recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.

Ano	Laudos de Análises					
	N	MS (%)	PB (%)	FB (%)	MM (%)	EE (%)
2015	82	88,00	15,23	12,77	13,53	0,93
2016	86	88,00	15,00	13,00	14,00	1,00

2017	104	88,00	15,00	13,00	14,00	1,00
Valor mínimo		88,0	15,00	12,00	12,00	0,70
Valor máximo		88,0	16,00	13,00	14,00	1,00
Média		88,0	15,06	12,93	13,86	0,97
Desvio padrão		0,0	0,2553	0,255	0,510	0,07

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FB = fibra bruta, MM = matéria mineral, EE = extrato etéreo.

Para o farelo de arroz desengordurado quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de análises bromatológicas considerando os três anos de dados, observam-se que os maiores desvios ocorreram no extrato etéreo que ultrapassou a variação média de 5%. Os valores médios do extrato etéreo foram aumentando a medida que os anos avançaram, conforme a equação $y = -0,0331x - 65,797$ ($R^2 = 0,1279$), observado na Figura 5.

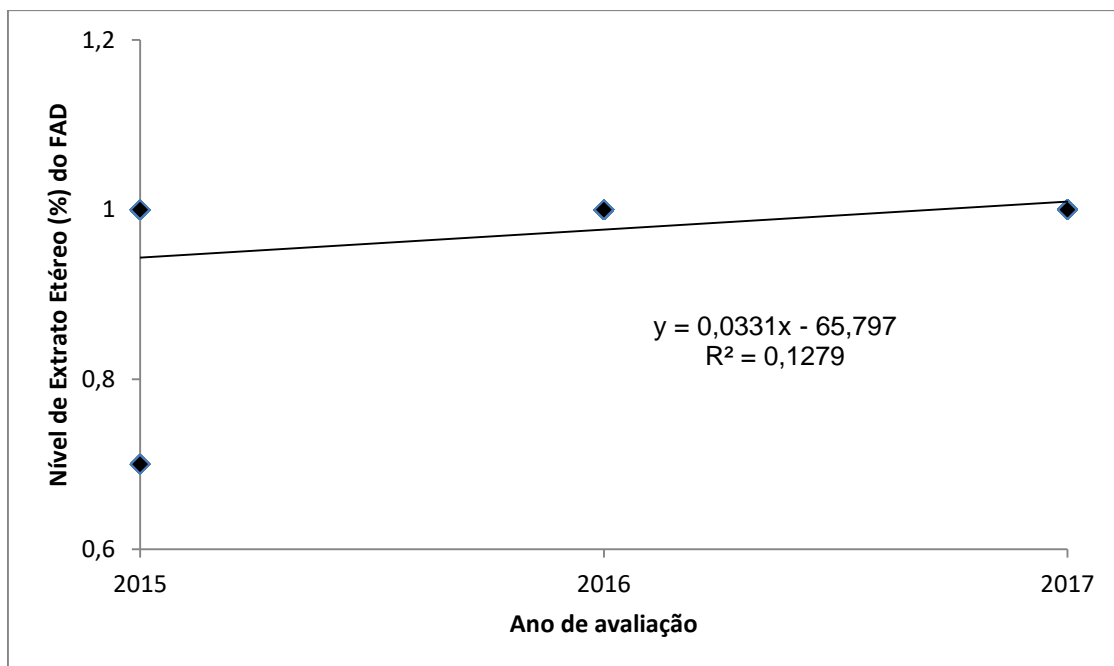


Figura 9 - Níveis de Extrato Etéreo (%) no farelo de arroz desengordurado ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Os níveis de extrato etéreo do farelo de arroz desengordurado aumentaram ao longo dos três anos, apesar do FAD ser um ingrediente desengordurado. Os valores aumentaram de forma sutil, o que não teria grande interferência em uma fórmula final. Espera-se que o valor de extrato etéreo encontrado no farelo de arroz desengordurado seja de 1,6%. (ROSTAGNO et al, 2017).

As médias em relação ao extrato etéreo do laudo de dois fornecedores de farelo de arroz desengordurado são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Níveis médios de extrato etéreo (EE) do farelo de arroz desengordurado de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de análises	Fornecedores		Valor de P
	1	2	
N	234	19	
EE (%)	1,0 ($\pm 0,00$)	0,85 ($\pm 0,152$)	>0,01

Nos resultados obtidos do extrato etéreo EE (%), quando comparados dois fornecedores desta matéria-prima, observa-se que os níveis deste nutriente para o farelo de arroz desengordurado do fornecedor 1 é significativamente maior do que a média do fornecedor 2. Porém, o fornecedor 1 em todas os laudos apresenta o valor de 1,0% de extrato etéreo, indicando que pode estar ocorrendo uma repetição de informações de uma única análise. Os demais nutrientes tem os mesmos valores nos laudos dos dois fornecedores, são eles, para o fornecedor 1: 88,0 % de MS, 15,0% de PB, 13,0% de FB e 14,0% de MM; e para o fornecedor 2: 88,0 % de MS, 15,5% de PB, 12,5% de FB e 13,0% de MM.

5.5. Farinha de Vísceras

Em relação à Farinha de Vísceras, o banco de dados da fábrica continha 85 laudos ao longo dos três anos de avaliação. Os laudos foram referentes a dois fornecedores. As informações médias dos laudos em relação a matéria seca, proteína bruta, matéria mineral e extrato etéreo são apresentadas na Tabela 9. Os valores dos minerais cálcio e fósforo somente são informados pelo fornecedor 1, onde não há variações nos laudos de análises. Foram 56 laudos onde o cálcio manteve o valor de 5% e o fósforo de 1,5%.

Tabela 9 - Médias, valores mínimo, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de farinha de vísceras recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.

Ano	Laudos de Análises				
	N	MS (%)	PB (%)	MM (%)	EE (%)
2015	25	96,35	55,00	15,00	10,00
2016	21	95,88	55,00	15,00	10,00
2017	39	96,71	59,60	14,41	17,23
Valor mínimo		93,88	55,00	11,70	10,00
Valor máximo		97,90	63,75	16,95	20,72
Média		96,37	57,25	14,71	13,45
Desvio padrão		0,68	3,04	0,59	4,43

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, MM = matéria mineral, EE = extrato etéreo.

Para a farinha de vísceras quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de análises bromatológicas considerando os 3 anos de dados, observam-se que os maiores desvios ocorreram na proteína bruta (%), extrato etéreo (%), onde os desvios padrão ultrapassaram o limite de 5% para mais e para menos. Isto porque apenas o fornecedor 2 realmente apresenta dados com variações, enquanto os dados de análises do fornecedor 1 repetem os mesmos valores de proteína bruta e extrato etéreo.

Os valores médios de proteína bruta aumentaram a medida que os anos avançaram, conforme a equação $y=2,586x - 5163,7$ ($R^2 = 0,463$), observado na Figura 10, porém estes dados não devem ser associado a variações anuais, mas sim a variação de fornecedor, pois a partir de 2017 a farinha de vísceras foi predominantemente do fornecedor 2.

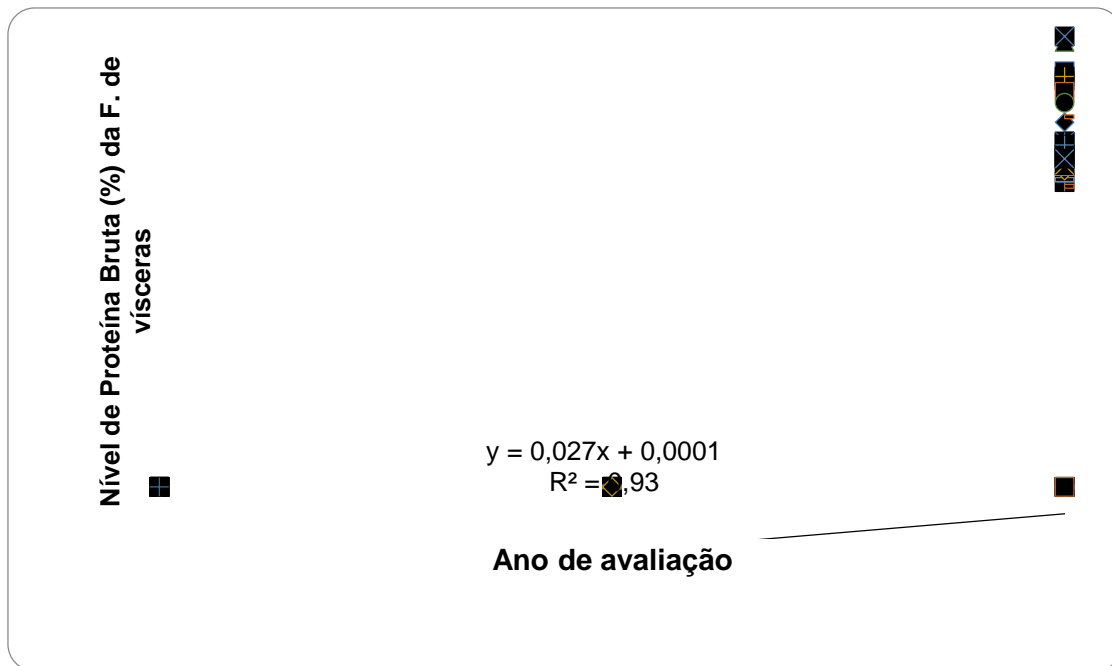


Figura 10 - Níveis de Proteína Bruta (%) na farinha de vísceras ao longo de três anos de acordo com os laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Seguindo a mesma tendência os valores médios de extrato etéreo também aumentaram a medida que os anos se passaram, como mostra a equação $y = 3,8197x - 7687,8$ ($R^2 = 0,495$) observada na Figura 11.

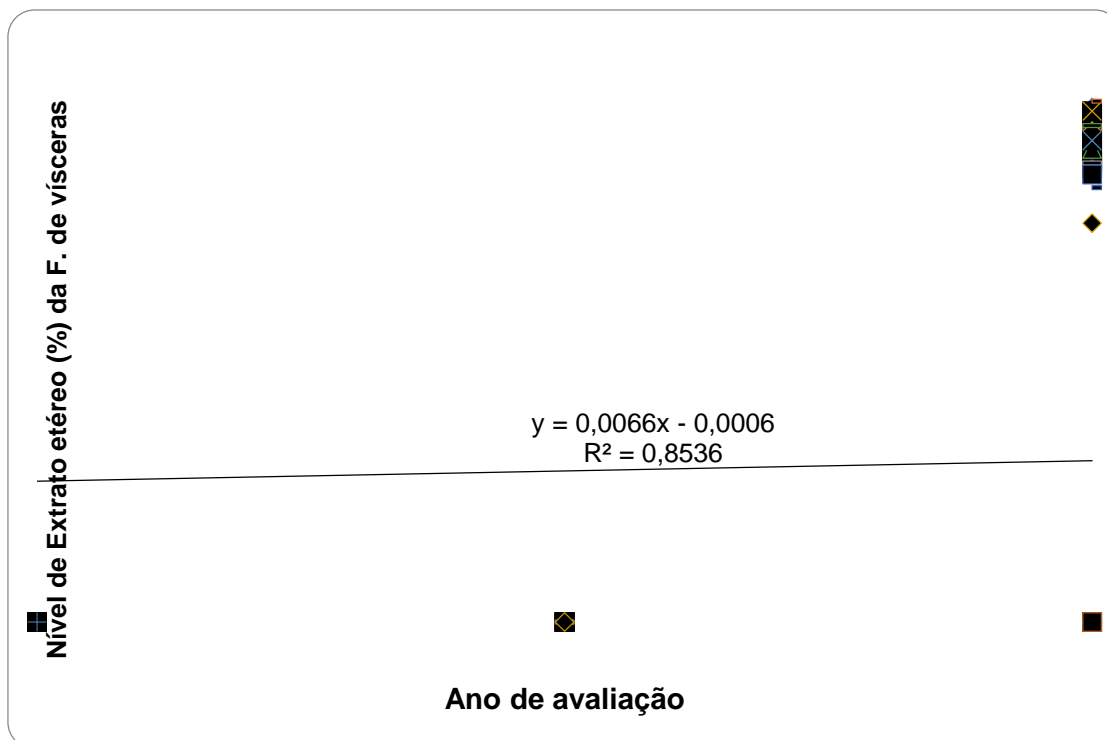


Figura 11 - Níveis de Extrato Etéreo (%) na farinha de vísceras ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Quando comparadas as médias dos nutrientes proteína bruta PB (%) e extrato etéreo EE (%) da farinha de vísceras, observa-se que os níveis de ambos os nutrientes são significativamente maiores para o fornecedor 2, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Níveis médios de Proteína Bruta (PB) e Extrato Etéreo (EE) de farinha de vísceras de dois fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de análises	Fornecedores		Valor de P	Efeito
	1	2		
N	56	29		
PB (%)	55,00 ($\pm 0,00$)	61,94 ($\pm 0,17$)	>0,01	S
EE (%)	10,00 ($\pm 0,00$)	19,73 ($\pm 0,10$)	>0,01	S

S: efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O aumento significativo da proteína e do extrato etéreo torna-se um aliado na hora de baratear custos de uma ração, já que, como mencionado anteriormente a

proteína bruta e o extrato etéreo são nutrientes onerosos em matérias-primas, e dentro de uma fábrica de ração, procura-se sempre matérias-primas que supram a necessidade do animal, trazendo bons desempenhos com baixo custo, aproveitando a maximização de utilização de um ingrediente que traga esses benefícios em uma dieta final. Logo, uma fábrica deveria optar pela matéria-prima do fornecedor 2, o qual manteve as médias mais altas em relação aos nutrientes de importância econômica. Ressaltando que as médias mais observadas de proteína bruta e extrato etéreo em farinha de vísceras varia em torno de 47 á 57,7% e 14,2 a 14,6% respectivamente (ROSTAGNO et al., 2017). Os demais dados para o fornecedor 1 foram: 96,26% de MS e 15,0% de MM; 5,0% de Ca e 1,5% de P; para o fornecedor 2: 96,66% de MS e 14,20% de MM, não havendo dados de Ca e P.

5.6. Farinha de Carne e Ossos

Para Farinha de Carne e Ossos, o arquivo da fábrica continha 47 laudos ao longo dos três anos de avaliação. Os laudos foram referentes a quatro fornecedores distribuídos ao longo dos três anos. Somente um fornecedor apresentava informações de matéria mineral no laudo. Três fornecedores não apresentavam informações de Ca e P nos laudos. Logo, nem todos os anos apresentaram informações médias desses nutrientes. A média geral do valor de Ca foi de 10,84%, de P foi de 4,82% e de MM foi de 34,29%. As demais informações médias dos laudos são apresentadas na Tabela 11.

Para a farinha de carne e ossos quando realizada as médias e os desvios padrão dos resultados de análises bromatológicas considerando os 3 anos de dados, observam-se que houve desvios consideráveis na proteína bruta (%) e extrato etéreo (%), os dados da matéria mineral não foram tabelados, pois nem todos laudos continham esta informação.

Tabela 11 - Médias, valores mínimos, máximo e desvio padrão dos níveis nutricionais de Farinha de carne e ossos recebido por uma fábrica de ração no intervalo de três anos, de acordo com o laudo do fornecedor.

Ano	N	Laudos de análise		
		MS (%)	PB (%)	EE (%)
2015	05	95,33	47,63	10,51
2016	03	96,67	44,55	06,48
2017	39	96,97	45,16	09,64
Valor mínimo		90,00	40,00	05,29
Valor máximo		99,99	59,70	15,00
Média		96,78	45,39	09,53
Desvio padrão		2,40	2,79	1,59

Onde: MS = matéria seca, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo.

Os valores médios de proteína bruta tiveram uma leve tendência a diminuir a medida que os anos avançaram, conforme a equação $y = -1,0246x + 2111,8$ ($R^2 = 0,056$), observado na Figura 12.

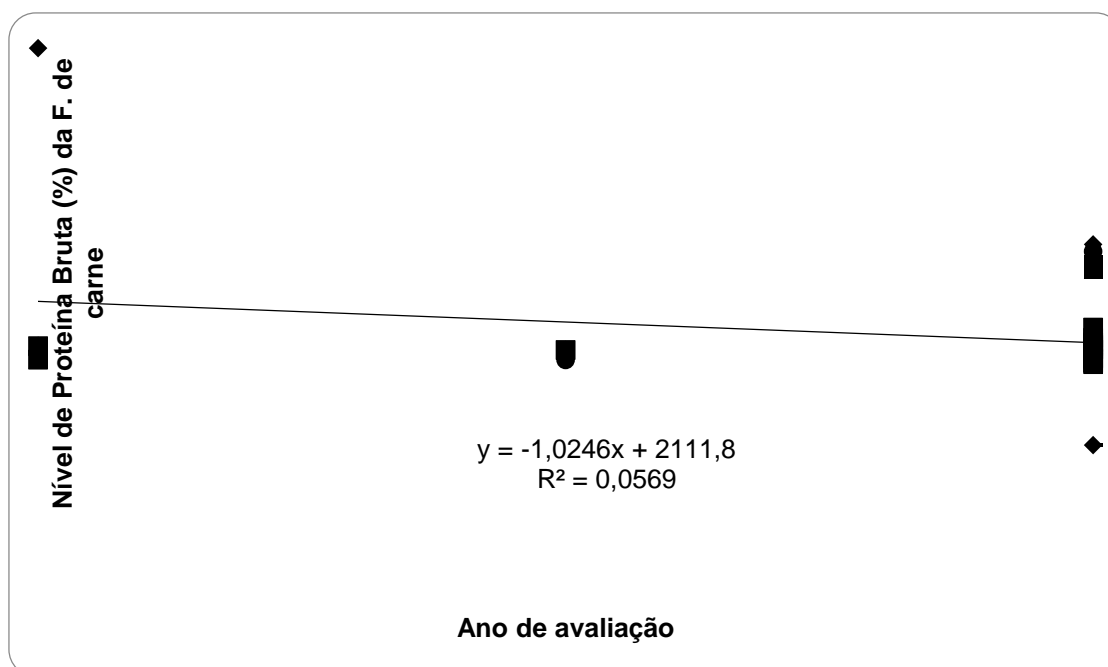


Figura 12 - Níveis de Proteína Bruta (%) na farinha de carne e ossos ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

Para os valores médios de extrato etéreo, observa-se um efeito quadrático, onde o ano de 2016 foi aquele em que os valores médios do EE (%) foram menores para a farinha de carne e ossos, de acordo com a Figura 13 ($y = 3,5993x^2 - 14513x + 0,0001$ ($R^2 = 0,2852$)).

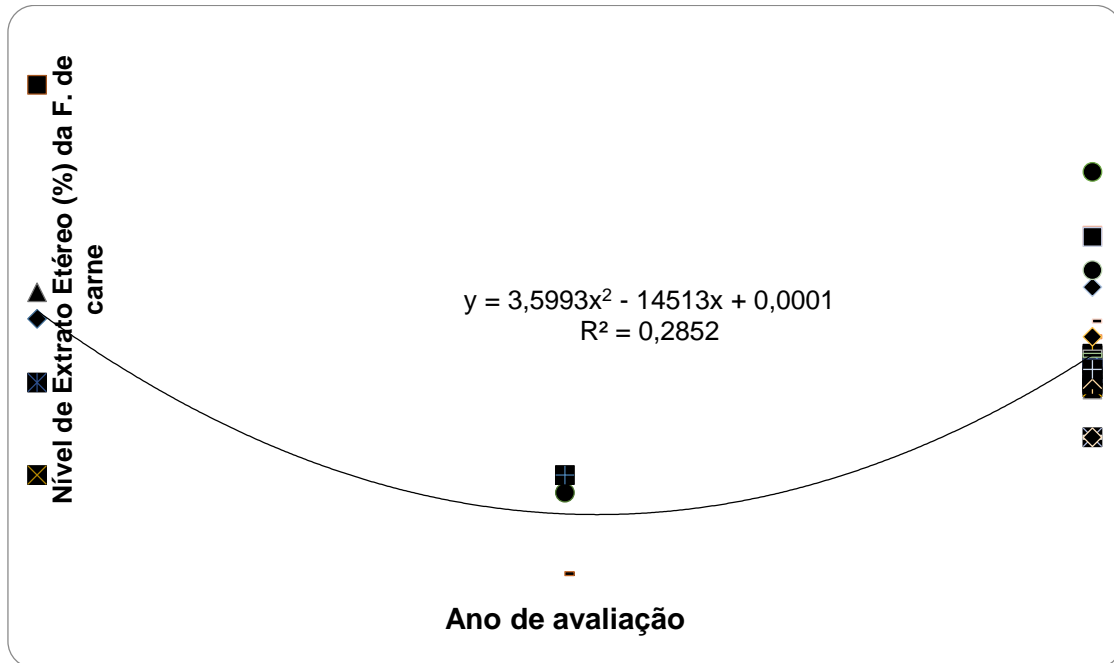


Figura 13 - Níveis de extrato etéreo (%) na farinha de carne e ossos ao longo de três anos de laudos fornecidos por uma fábrica de ração.

O maior número de laudos da Farinha de Carne e Ossos se concentraram principalmente no ano de 2017, que pode significar a intensidade de critérios utilizados para a compra desta matéria-prima, ou a maior utilização deste produto no ano de 2017.

Na Tabela 12 são apresentadas as médias comparadas entre os laudos dos fornecedores de farinha de carne e ossos para a proteína bruta e extrato etéreo.

Tabela 12 - Níveis médios de Proteína Bruta (PB) Extrato Etéreo (EE), de quatro fornecedores, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração.

Laudo de análises	Fornecedores				Valor de P	Efeito
	1	2	3	4		
N	4	4	30	9		
PB (%)	46,24 ^{AB} (±9,31)	44,61 ^A (±0,38)	44,76 ^{AB} (±0,46)	47,43 ^B (±2,45)	0,05	S
EE (%)	10,90 ^A (±1,58)	10,56 ^{AB} (±3,31)	08,99 ^B (±0,920)	10,28 ^{AB} (±1,80)	0,01	S

S: efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Em relação a proteína bruta PB(%) da farinha de carne e ossos observa-se que a média deste nutriente do fornecedor 2 é significativamente diferente em relação a média do fornecedor 4, sendo a média do fornecedor 4 a maior delas. Igualmente o que ocorre na comparação entre os níveis de extrato etéreo EE (%) da farinha de carne e ossos, porém nesta o fornecedor 1 tem valores de extrato etéreo significativamente maiores que o fornecedor 3, apenas. Pode-se observar também a grande diferença do número de laudos coletados entre os fornecedores, o que pode indicar uma tendência a comprar de um determinado fornecedor, o que aconteceu a partir do ano de 2017, conforme foi observado na Tabela 10. Ao que diz respeito a proteína bruta e extrato etéreo da farinha de carne e ossos, espera-se valores que podem variar de 35% a 60% e 10,1% a 12,5% respectivamente. (ROSTAGNO et al, 2017). Em relação a Matéria Seca, a percentagem média apresentada pelos laudos foi de 93,82%, 94,99%, 97,92%, 95,11%, para os fornecedores 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

De acordo com os resultados, os ingredientes que apresentaram maiores variações nutricionais em cada fornecedor avaliado são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 - Lista dos ingredientes e a média de seus nutrientes apresentados no laudo dos fornecedores com maiores divergências nutricionais, de acordo com os laudos recebidos por uma fábrica de ração

Ingrediente (fornecedor)	Nutrientes (%)						
	MS	PB	FB	MM	EE	Ca	P
Farelo de soja (2)	87,0	44,0	7,0	7,0	1,64	-	-
Farelo de trigo (3)	87,8	14,7	8,1	4,54	4,22	-	-
F. de arroz (3)	88,0	11,0	13,0	12,0	12,0	-	-
F. de arroz desengordurado (2)	88,0	15,5	12,5	13,0	0,85	-	-
Farinha de vísceras (1)	96,3	55,0	-	15,0	10,0	5,0	1,5
Farinha de carne e ossos (4)	94,5	47,4	-	34,2	10,3	10,8	5,6

A Tabela 14 apresenta os ingredientes analisados neste estudo com as informações nutricionais esperadas, de acordo com Rostagno et al. (2017).

Tabela 14 – Lista dos ingredientes com nutrientes esperados, de acordo com Rostagno et al. (2017).

Ingredientes	Nutrientes (%)						
	MS	PB	FB	MM	EE	Ca	P
Farelo de soja	89,6	45,4	4,86	5,66	1,95	0,34	0,55
Farelo de trigo	88,5	15,1	9,07	4,43	3,4	0,14	0,94
F. de arroz	89,5	13,3	7,71	8,9	14,2	0,12	1,71
F. de arroz desengordurado	89,8	15,9	10,5	10,7	1,6	0,12	1,82
Farinha de vísceras (aves)	93,0	57,7	-	22,2	14,2	4,34	2,52
Farinha de carne e ossos (48%)	94,8	47,4	-	38,8	12,3	11,30	5,79

Foi realizada uma formulações que atende as exigências nutricionais de suínos em crescimento dos 30 aos 50 kg de peso vivo, de alto potencial genético, com Desempenho médio-regular com os ingredientes avaliados neste estudo, utilizando os níveis nutricionais esperados para estes ingredientes de tabelas nacionais (ROSTAGNO et al., 2017).

Em seguida esta mesma fórmula foi substituída pelos ingredientes de maior variação dos fornecedores (apresentados na Tabela 13), com seus nutrientes de laudo. A última formulação trata-se da formulação com os ingredientes dos fornecedores, de forma livre, liberando o programa de formulação a “puxar” os ingredientes, de acordo com seus nutrientes para atender as exigências nutricionais de suínos em crescimento. Os aminoácidos essenciais foram determinados de acordo com a proporção que estes representam dentro dos ingredientes para compor a proteína bruta (ROSTAGNO et al., 2017). A Energia Metabolizável dos ingredientes foi determinada, considerando os dados bromatológicos, através de equações de predição (NOBLET e PEREZ, 1993; De MELO et al., 2004). A composição nutricional e níveis nutricionais calculados e o preço final por kg das três situações de rações formuladas são apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15 - Fórmula padrão (ingredientes com nutrientes de tabelas nutricionais¹), fórmula padrão com nutrientes dos laudos (utilizando os nutrientes dos laudos dos fornecedores) e fórmula com ingredientes e nutrientes dos fornecedores, de rações para atender as exigências nutricionais de suínos em crescimento dos 30 aos 50 kg de peso vivo¹.

	Fórmula padrão	Fórmula padrão (nutrientes laudos)	Fórmula (nutrientes laudos)
Ingredientes (origem)			
Milho, 8% ¹	77,506	77,506	74,862
Farelo de soja ¹	14,311	-	-
Farelo de soja (fornecedor 2)	-	14,311	12,792
Fa. Visceras, 57,7% ¹	3,001	-	-
Fa. Visceras, 55% (fornecedor 1)	-	3,001	5,000
Fa. Carne, 47,4% ¹	0,500	-	-
Fa. Carne Ossos, 47,4% (fornecedor 4)	-	0,500	0,500
Farelo de arroz, 13,3% ¹	0,500	-	-
Farelo de arroz, 11%(fornecedor 3)	-	0,500	0,500
FAD ,15,9% ¹	0,500	-	-
FAD, 15,5% (fornecedor 2)	-	0,500	0,500
Farelo de Trigo ¹	0,500	-	-
Farelo de Trigo, 14,69%(fornecedor 3)	-	0,500	1,238
Óleo de soja	0,093	0,093	0,900
Sal	0,376	0,376	0,338
L-Lisina	0,336	0,336	0,308
DL-Metionina	0,030	0,030	0,009
L-Treonina	0,043	0,043	0,035
L-Triptofano	0,028	0,028	0,041
Premix crescimento	1,000	1,000	1,000
Calcário, 32%	1,257	1,257	1,957
Antioxidante	0,020	0,020	0,020
Total	100,000	100,000	100,000

R\$/kg	0,940	0,940	0,942
Composição nutricional calculada			
Matéria Seca_%	88,016	87,720	88,087
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	3.250	3.236	3.250
Proteína Bruta_%	15,280	14,990	15,280
Extrato Etéreo_%	3,692	3,492	4,416
Fibra Bruta_%	2,641	3,000	2,923
Matéria Mineral_%	4,150	3,941	4,822
Cálcio_%	0,655	0,664	0,984
Fósforo Total_%	0,400	0,379	0,400
Lisina Total_%	0,960	0,955	0,960
Metionina Total_%	0,288	0,296	0,288
Triptofano Total_%	0,192	0,178	0,192
Treonina Total_%	0,624	0,615	0,624

1 - ROSTAGNO et al., 2017

Observa-se que a formulação padrão que o programa calculou, atende os valores mínimos de energia metabolizável (3.250 kcal/kg), proteína bruta (15,28%) e dos aminoácidos essenciais: Lisina (0,960%), Triptofano (0,192%) e Treonina (0,624%), além dos demais nutrientes. Porém, quando os ingredientes avaliados neste estudo são substituídos por aqueles fornecidos para a fábrica de ração, há um déficit nestes nutrientes citados, devido as variações dos nutrientes fornecidos a fábrica em relação ao que é esperado de acordo com tabelas nacionais de ingredientes. Logo, se a fábrica optasse por utilizar os valores padrões de nutrientes, sem alterá-los de acordo com o laudo recebido de ingredientes, pode ocorrer desbalanço nutricionais em fórmulas pelo fato dos nutrientes considerados no programa de formulação não estar de acordo com a realidade do ingrediente do estoque da fábrica.

Quando se realiza um cadastro real dos ingredientes com os nutrientes dos laudos e a formulação é realizada com o programa calibrado para atender as exigências dos suínos em crescimento, todos os nutrientes e energia fecham de acordo com as exigências, porém a ração ficará mais onerosa em R\$ 2,00 por tonelada, pois a menor participação em energia e proteína de alguns ingredientes, leva a inclusão de mais ingredientes com valores mais altos, causando um impacto de alta no custo do produto final.

Deste modo, é importante que as fábricas exijam laudos completos dos seus fornecedores de ingredientes, além de considerar análises de rotina em ingredientes que apresentam variações nutricionais esperadas. Assim, os ingredientes podem ser cadastrados no programa de formulação de acordo com seus laudos, sendo possível

formular rações com o balanço correto dos nutrientes e não apenas estimados por uma média aproximada.

6. CONCLUSÕES

- As variações nutricionais mais significativas para o Farelo de soja foram no teor de FB e EE. Para o Farelo de trigo e Farelo de arroz integral na FB, PB e EE. Para o Farelo de arroz desengordurado foram nos níveis de EE. E para farinha de vísceras e farinha de carne e ossos foram os níveis de PB e EE.

- A formulação de uma ração de suínos em crescimento comparando os nutrientes esperados dos ingredientes e aqueles reais apresentados pelos laudos dos fornecedores mostrou que não mudando a fórmula padrão ocorre déficit de Energia Metabolizável, Protéina Bruta e de alguns aminoácidos essenciais quando utilizado os ingredientes com seus laudos, demonstrando a importância da fábrica cadastrar os ingredientes considerando os laudos dos fornecedores ao formular as rações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM ANIMAL – ABRA. **Farinha de vísceras de aves**, 2017. Disponível em: <<http://abra.ind.br/blog/abra-produtos/farinha-de-visceras-de-aves/>> Acesso 01 de dezembro de 2018.

ALLTECH DO BRASIL – **Mapa interativo**. 2017a. Disponível em: <<https://go.alltech.com/alltech-mapa-interativo-pesquisa-2017>> Acesso 10 de setembro de 2017.

ALLTECH DO BRASIL. **Produção global de ração supera 1 bilhão de toneladas métricas pela primeira vez, com menos fábricas**. 2017b. Disponível em: <<https://go.alltech.com/pesquisa-global-2017>> Acesso 07 de setembro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO. **Produção Mundial do Trigo 2013 - 2017**. Disponível em: <http://abitrito.com.br/associados/arquivos/05.prod_trigo.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. **Relatório Anual – 2016**. 2016. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 28 de setembro de 2017.

BELLAVER, Cláudio. Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves. **Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech da Indústria de Alimentação Animal**, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228653921_Limitacoes_e_vantagens_do_uso_de_farinhas_de_origem_animal_na_alimentacao_de_suinos_e_de_aves>. Acesso em: 28 de setembro de 2017

BELLAVER, Cláudio; MAZZUCO, Helenice. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, Frango de corte. **Fábrica de rações**, 2013. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fc69lurv02wx5eo0a2ndxyagjbq0z.html>. Acesso em 03 de outubro de 2017.

BELLAVER, Claudio; SNIZEK JR, Pedro Nessi. Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: **Anais do Congresso brasileiro de soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 1999. p. 183-199. Disponível em: <http://www.cnpisa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_x5k97v3r.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2017.

BUTOLO, José Eduardo. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. JE Butolo, 2002.

CARVALHO, C. M. et al. Uso de farinhas de origem animal na alimentação de frangos de corte. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 111, p. 69-73, 2012.

COUTO, Humberto Pena. **Fabricação de rações e suplementos para animais: gerenciamento e tecnologias**. Centro de Produções Técnicas, 2008.

DA SILVA, Edney Pereira et al. Aspectos nutricionais de farinhas de vísceras de aves e sua utilização em rações de frangos de corte. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 2, p. 108-118, 2011.

DE MELLO ZONTA, Márcia Cristina et al. Energia metabolizável de ingredientes proteicos determinada pelo método de coleta total e por equações de predição. 2004.

DE OLIVEIRA, Vladimir et al. Variabilidade da composição química, física e microbiológica de farinhas de carne e ossos. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 2, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. Soja em números (safra 2016/2017). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 12 de outubro de 2017.

EVERS, Tony; MILLAR, Sam. Cereal grain structure and development: some implications for quality. **Journal of Cereal Science**, v. 36, n. 3, p. 261-284, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População de animais de estimação no Brasil - 2013 - Em milhões**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais/tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/anos-anteriores/ibge-populacao-de-animais-de-estimacao-no-brasil-2013-abinpet-79.pdf>>. Acesso em: 23 de agosto de 2017.

JUNQUEIRA, Otto Mack; DUARTE, Karina Ferreira. **Importância da qualidade das matérias-primas para a produção de rações para frangos de corte**. 2009. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/importancia-qualidade-materiasprimas-producao-t134/141-p0.htm>>. Acesso em: 25 de agosto de 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Legislação – Alimentação animal**. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/legislacao-alimentacao-animal>> Acesso: 20 de setembro de 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – **Instrução normativa 04/2007**. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/INSTRUÇÃO%20NORMATIVA%20Nº%204,%20DE%2023%20DE%20FEVEREIRO%20DE%202007.pdf>> Acesso: 20 de setembro de 2017.

NOBLET, J.; PEREZ, J.M. Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pig diets from chemical analysis. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3389-3398, 1993.

OELKE, Carlos Alexandre & RIES, Franciele Edi. **Tecnologia de rações**. Frederico Westphalen: UFSM, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen ; Rede e-Tec Brasil.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL – SINDIRAÇÕES. **“Em época de crise uns choram outros vendem lenço”** 2017.

Disponível em: <<http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2017/05/coluna-zani-maio2017.pdf>> Acesso em: 31 de agosto de 2017.

RACANICCI, Aline Mondini Calil et al. Efeito da adição do antioxidante BHT e do armazenamento sobre a qualidade da farinha de carne e ossos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000200005.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000200005> Acesso em: 07 de novembro de 2017.

ROSTAGNO, Horácio Santiago. et al. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**, 4ª edição, Viçosa, MG: UFV 2017. 488p.

SILVA, Sebastião. **Matérias-Primas para a produção de ração: Perguntas e respostas**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2013.

ZARDO, Ademir Otávio & LIMA, Gustavo J.M.M. **Alimentos para suínos**. Boletim informativo de pesquisa – Embrapa Suínos e aves e Extensão - EMATER/RS. Dezembro de 1999 Disponível em: <<http://data.novo.gessulli.com.br/file/2010/06/30/E142925-F00001-U450.pdf>>. Acesso 13 de outubro de 2017.

WESENDONCK, William Rui. **Valor nutricional de diferentes subprodutos do trigo para suínos em crescimento**. 2012. 89F. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.