

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

DANIELE CRISTINA DE LIMA

**ESTÁGIO EM PROCESSAMENTO DE RAÇÕES EXTRUSADAS:
ESTABILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA CÃES ARMAZENADOS EM
EMBALAGENS ABERTAS E FECHADAS**

CURITIBA

2013

DANIELE CRISTINA DE LIMA

**ESTÁGIO EM PROCESSAMENTO DE RAÇÕES EXTRUSADAS:
ESTABILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA CÃES ARMAZENADOS EM
EMBALAGENS ABERTAS E FECHADAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Supervisora: Prof^a. Dr^a. Ananda Portella Félix

Orientador: Zootecnista Juarez Ribeiro da Silva

CURITIBA

2013

TERMO DE APROVAÇÃO

DANIELE CRISTINA DE LIMA

ESTÁGIO EM PROCESSAMENTO DE RAÇÕES EXTRUSADAS: ESTABILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA CÃES ARMAZENADOS EM EMBALAGENS ABERTAS E FECHADAS

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ananda Portella Félix
Departamento de Zootecnia - UFPR
Presidente da Banca

Prof. Dr. Alex Maiorka
Departamento de Zootecnia – UFPR

Prof^a. Dra. Simone Gisele de Oliveira
Departamento de Zootecnia - UFPR

Curitiba
2013

*À minha mãe, Maria Eloisa, pela dedicação, educação e amor incondicional,
conferidos a mim.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares que me deram força e carinho durante toda a vida.

À minha supervisora Profª. Dra. Ananda Portella Félix pela orientação durante o período de estágio, ajuda durante toda a graduação e amizade.

Aos professores Dr. Alex Maiorka e Dra. Simone Gisele de Oliveira que me concederam oportunidades de estágio durante o período de graduação.

À todos da Dalquim, em especial à Rosimeri Dalçóquio e ao meu orientador, o zootecnista Juarez Ribeiro da Silva, pela oportunidade de realizar o estágio final na Dal Pet. Aos colegas de laboratório Chico e Joce; aos operadores de extrusora e secadora, Elisandro, Leonel, Cardoso e Fabio e ao empacotador Giovani pela amizade, ajuda durante a realização do experimento e por responderem dúvidas essenciais para o melhor entendimento do processo de produção e desenvolvimento deste trabalho.

À todos do LENUCAN, e em especial às minhas colegas de estágio Laís, Taby, Fer, Lidi, Fabi, Cassi, Aline, Carol, Fran, Bruna, Tati, pela ajuda durante a graduação.

À todos os meus amigos, em especial, Ale, Ju, Marina, Bruno e Ascarbi pela paciência, carinho e bons momentos vividos.

Ao meu namorado Elton por me ajudar sempre que eu preciso, pela paciência e companheirismo.

Aos cães do LENUCAN (1º e 2º geração) e aos meus cães Zeus e Cléo, pelo amor incondicional e por me ensinarem que é preciso pouco para ser feliz.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui.

EPÍGRAFE

“Quem não ama os animais, não aprendeu a amar a si mesmo.”

Chico Xavier

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo de produção de alimentos extrusado - Fonte: Ferraz (2012)	5
Figura 2 - Processo de extrusão - Fonte: Ferraz (2012)	8
Figura 3 - Setores do canhão extrusor - Fonte: Ferraz (2012).....	9
Figura 4 - Matriz	11
Figura 5 - Crescimento dos microrganismos em função da atividade de água (Aa) e exemplo dos alimentos na mesma faixa de Aa (Adaptado de ROOS, 2001).....	16
Figura 6 - Taxa relativa de deterioração em função da atividade de água (Adaptado de FENNEMA, 2000).....	18
Figura 7 – Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante em alimentos completos para cães com diferentes tamanhos de extrusados.....	26
Figura 8 – Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante em alimentos completos para cães dos segmentos econômico e super premium	27
Figura 9 - Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante de alimentos completos para cães do segmento premium e alimento seco extrusado recheado (nuggets).....	27
Figura 10 - Localização da cidade onde está situada a Unidade Fabril Dal Pet. Três Barras, SC – Brasil.....	34
Figura 11 - Fluxograma de recepção de matérias-primas.....	36
Figura 12 - Aparelho mensurador de atividade de água.....	41
Figura 13 - Aparelho mensurador de umidade.....	42
Figura 14 - Dimensões do extrusado. A: altura; B: espessura; C: cumprimento.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química analisada (% da matéria natural) de alimentos completos para cães contendo extrusados pequenos (Pq) e grandes (Gr) e extrusados com altos (APL) e baixos (BPL) teores de proteína e lipídios	21
Tabela 2 - Correlação entre atividade de água (Aa), umidade (UM), acidez, peróxido, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), tamanho dos extrusados, tempo (semanas) e umidade relativa do ar (URA) para embalagens fechadas:	
.....	24
Tabela 3 - Correlação entre atividade de água (Aa), umidade (UM), acidez, peróxido, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), tamanho dos extrusados, tempo (semanas) e umidade relativa do ar (URA) para embalagens abertas..	25

LISTA DE ABREVIATURAS

Aa	Atividade de água
UM	Umidade
EE	Extrato etéreo
PB	Proteína bruta
MM	Matéria mineral
FB	Fibra bruta
URA	Umidade relativa do ar

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVO	3
2.1	Da pesquisa.....	3
2.2	Do estágio	3
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1	Mercado de Nutrição Pet.....	4
3.2	Processamento de alimentos extrusados.....	5
3.2.1	Recepção e armazenamento da matéria prima	5
3.2.2	Dosagem e Moagem.....	6
3.2.3	Mistura	7
3.2.4	Processo de extrusão.....	7
3.2.5	Secagem	11
3.2.6	Recobrimento.....	13
3.2.7	Resfriamento.....	13
3.2.8	Ensaque	14
3.3	Controle de qualidade para alimentos extrusados.....	14
3.3.1	Atividade de água e umidade.....	15
3.3.2	Peroxidação lipídica	17
3.3.3	Acidez	18
3.3.4	Temperatura ambiente e umidade relativa do ar.....	18
3.4	Considerações finais	19
4.	PESQUISA: ESTABILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA CÃES ARMAZENADOS EM EMBALAGENS ABERTAS E FECHADAS	20
4.1	METODOLOGIA.....	20
4.2	RESULTADOS	24
4.3	DISCUSSÃO	29
4.4	CONCLUSÃO.....	32
5.	RELATÓRIO DO ESTÁGIO FINAL: ESTÁGIO EM PROCESSAMENTO DE RAÇÕES EXTRUSADAS.....	33
5.1	Plano de estágio.....	33
5.2	Atividades desenvolvidas	33
5.3	Empresa	34
5.3.1	Histórico	34

5.3.2	Acompanhamento do processo produtivo	35
5.3.2.1	Recepção de matérias-primas	35
5.3.2.2	Armazenamento de matérias-primas	36
5.3.2.3	Dosagem.....	36
5.3.2.4	Moagem e mistura.....	36
5.3.2.5	Processo de extrusão.....	37
5.3.2.6	Secagem	37
5.3.2.7	Recobrimento e resfriamento	38
5.3.2.8	Aplicação de palatabilizante.....	38
5.3.2.9	Empacotamento e estocagem do produto acabado	38
5.3.2.10	Carregamento e expedição.....	38
5.3.3	Laboratório pet	39
5.3.3.1	Controle de qualidade das matérias-primas.....	39
5.3.3.2	Controle de qualidade durante o processo produtivo	39
5.3.3.3	Controle de qualidade dos produtos acabados	42
5.3.4	Qualificação profissional	43
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERÊNCIAS.....	46
	ANEXO 1. Termo de compromisso	50
	ANEXO 2. Plano de estágio	51
	ANEXO 3. Frequência.....	52
	ANEXO 4. Avaliação do estagiário.....	54

RESUMO

O estágio na Dal Pet mostrou-se uma oportunidade para conhecer os fatores do processamento que podem influenciar a qualidade final do produto extrusado. Por isso, foi realizada uma avaliação entre produtos acabados armazenados em embalagens de 1 kg fechadas e embalagens de 10 kg abertas, por um período de 60 dias. Ainda foi avaliado o tempo para estabilização da Aa após a aplicação do palatabilizante no produto acabado. Foram feitas correlações entre atividade de água (Aa), umidade, acidez, peróxido, teor de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), umidade relativa do ar (URA), tempo e tamanho do extrusado. Foram mensuradas a estabilidade da Aa durante 6,5 horas comparando rações de mesma formulação e extrusados de tamanho diferente, uma ração com altos teores de PB e EE com outra de baixos teores de PB e EE. Ainda foram comparados uma dieta premium com nuggets A Aa obteve correlação positiva com a umidade, acidez, extrusado maior e URA para as embalagens abertas e fechadas e, também, com o tempo apenas para as embalagens abertas. Dietas com maiores níveis de PB e EE apresentaram correlação positiva com acidez, tanto para embalagens fechadas quanto para as embalagens abertas. Avaliando o tempo para estabilização da Aa, pode-se observar que o alimento completo seco de maior tamanho de extrusado obteve estabilização em menor tempo, em comparação com a dieta com extrusado de menor volume. O mesmo aconteceu com o alimento econômico em comparação ao super premium e com o nuggets, em relação ao alimento premium. Rações para cães em embalagens abertas tornam-se instáveis, por isso devem ter maior cuidado por parte dos proprietários dos pets. Além da Aa, outros parâmetros devem ser observados para obter maior controle de qualidade da dieta, como acidez e peróxido. Alimentos com menor tamanho de extrusado e do segmento econômico estabilizam primeiro que alimentos com extrusados maiores e super premium. Por fim, o estágio realizado na Dal Pet possibilitou o reforço dos conhecimentos obtidos em aula, dando uma visão geral de que o Zootecnista tem total competência de atuar na área de alimentação para animais de companhia.

1. INTRODUÇÃO

A população de animais de estimação vem crescendo ano após ano. Em 2011 a população de cães chegou a 35,7 milhões e de gatos a 19,8 milhões no Brasil. Tornando, assim, o Brasil o segundo maior país em população pet, perdendo apenas para os Estados Unidos (ANFALPET, 2012). Além disso, o perfil dos donos ou responsáveis por estes animais está mudando. Os responsáveis por cães e gatos estão tornando-se cada vez mais exigentes e dispostos a gastar com produtos para seus animais de estimação, os quais atualmente são considerados membros da família.

O mercado pet vem crescendo substancialmente e a maior fatia deste mercado é representada pelo setor pet food, o qual corresponde a 64% do mercado total (ANFALPET, 2010). Por isso, os alimentos para animais de companhia vêm ganhando maior atenção quanto à qualidade destes produtos.

Diferente dos animais de produção, o alimento destinado aos animais de companhia possui maior tempo entre a fabricação e o consumo do animal, caracterizado como tempo de prateleira. Com a maior procura de alimentos extrusados para animais de companhia, alguns pet shops e agropecuárias comercializam estes produtos a granel, com o intuito de facilitar a venda para os clientes e tornar viável financeiramente, sem ter a preocupação com alteração ou não da qualidade do produto. Esse tipo de comercialização pode reduzir ainda mais o tempo de prateleira dos alimentos extrusados.

Para que estes alimentos possam ter um tempo de prateleira razoável e chegar aos animais de estimação com qualidade, alguns fatores devem ter cuidado especial por parte da indústria. Entre eles estão: os teores Aa, umidade, acidez e peróxido dos produtos.

A umidade (UM) está presente em praticamente todos os alimentos por meio da água (BELITZ et al., 2004) e é elemento fundamental para a palatabilidade. Entretanto, é um fator que propicia o crescimento de

microrganismos na ração e por isso deve ser controlada pelo fabricante. A água está presente na dieta como água livre e água ligada. Sendo a primeira comprometida com as moléculas do alimento, e a segunda está disponível para a formação de reações químicas, físicas e aos microrganismos, tais como fungos e bactérias (KRABBE, 2009). A água livre pode ser medida por meio da Aa, a qual deve ser controlada durante a fabricação dos produtos alimentícios, pois quanto maior o valor desta, maior será a chance do produto se deteriorar mais rapidamente, o que interfere diretamente no tempo de prateleira dos alimentos. Desta forma, a Aa torna-se importante também após o recobrimento do produto acabado com o palatabilizante líquido, uma vez que este agrupa água ao produto, após o processo de secagem. Assim, o controle da Aa antes e após a aplicação do palatabilizante é importante para garantir a estabilidade do alimento.

Outro ponto importante para a qualidade dos alimentos é o processo de deterioração lipídica, por peroxidação ou hidrólise bacteriana. A peroxidação ocorre quando radicais livres entram em contato com um ácido graxo insaturado (LIMA et al., 2001) podendo tornar o alimento tóxico aos animais. Este processo pode ser encontrado em vários alimentos industrializados, mas principalmente em produtos vendidos a granel. Já, a hidrólise dos triglicerídeos por bactérias pode ser mensurada pelo teor de acidez da ração. A acidez determina a quantidade de ácidos graxos livres na gordura presente no alimento (CYPRIANO, 2010). Ambos os processos, de peroxidação e hidrólise dos lipídios deprimem o valor nutricional da dieta e podem causar a recusa do alimento pelo animal (FELIX et al., 2010)

Poucos trabalhos relacionam Aa, UM, acidez e peróxido como indicadores da qualidade dos alimentos fabricados para cães e gatos. Principalmente avaliando esses elementos em produtos embalados, e vendidos a granel. Dessa maneira, serão debatidos no presente trabalho esses fatores e a relação entre estes.

2. OBJETIVO

2.1 Da pesquisa

Avaliar a relação entre a Aa, UM, acidez, peroxidação lipídica, teores de proteína e lipídios e tamanho de extrusado de quatro alimentos completos (três de segmento econômico e uma super premium) para cães mantidos em pacotes fechados e abertos durante o período de 60 dias.

Avaliar a estabilidade da Aa de alimentos completos para cães e gatos em até 6,5 horas após o recobrimento com palatabilizante líquido.

2.2 Do estágio

Complementar a formação acadêmica, desenvolvendo atividades que integram o conhecimento obtido durante o curso com a atividade prática-profissional.

Auxiliar no controle de qualidade do processo de fabricação dos alimentos completos extrusados para cães e gatos.

Acompanhar, junto ao responsável técnico, o processo produtivo da fábrica.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Mercado de Nutrição Pet

Em meados da década de oitenta, os animais de estimação eram alimentados basicamente com restos de comida de seus proprietários e poucas indústrias de ração existiam no Brasil. Com a expansão dos grandes centros urbanos este quadro mudou. A população pôde aumentar seu poder aquisitivo e passou a ter maior preocupação com a alimentação dos animais de estimação. Começam a se preocupar em fornecer uma dieta balanceada para seus pets (PET BR, 2003). A partir daí o mercado pet food vem crescendo ano após ano.

Apesar disso, apenas 45% dos animais de estimação brasileiros são alimentados com dietas comerciais. Isso ocorre principalmente por causa da carga tributária que pode chegar a 50% do valor destes produtos (ZANI, 2011).

A população de animais pet no Brasil alcançou 35,7 milhões de cães e 19,8 milhões de gatos em 2011. Dessa maneira, o país continua sendo o segundo em população de cães e gatos e o quarto em população total de animais de estimação no mundo, com 98 milhões de animais. Isso fez o Brasil ter um faturamento de R\$ 12,5 milhões neste mesmo ano (ANFALPET, 2012).

Ainda de acordo com a Anfal Pet (2012), o Brasil teve uma demanda de alimentos do setor de 4,5 milhões de toneladas, com volume de produção de 1,83 milhões de toneladas. Esses resultados indicam que o país está cada vez mais autossuficiente na produção de alimentos para animais de companhia, pois os números de importação estão caindo, passando de 13 milhões de toneladas registradas em 1998 para 4,2 milhões em 2010. Projeções realizadas pela Euromonitor International apontam que nosso país poderá ocupar o segundo lugar em vendas de alimentos para animais de estimação no varejo a partir do ano de 2013, perdendo apenas para os EUA.

3.2 Processamento de alimentos extrusados

Alimentos extrusado para animais de companhia começaram a ser produzidos primeiramente com extrusor cozedor na década de 1950. Estes alimentos ganharam importância na alimentação de animais de companhia, pois com a possibilidade de aumentar a digestibilidade de cereais a partir da extrusão foi possível desenvolver alimentos economicamente viáveis para cães e gatos.

Atualmente a indústria de alimentos para animais de estimação tem investido em tecnologia e qualidade para atender a demanda crescente destes produtos. Este investimento está ligado diretamente a cada etapa do processo de produção, descritas na figura 1.

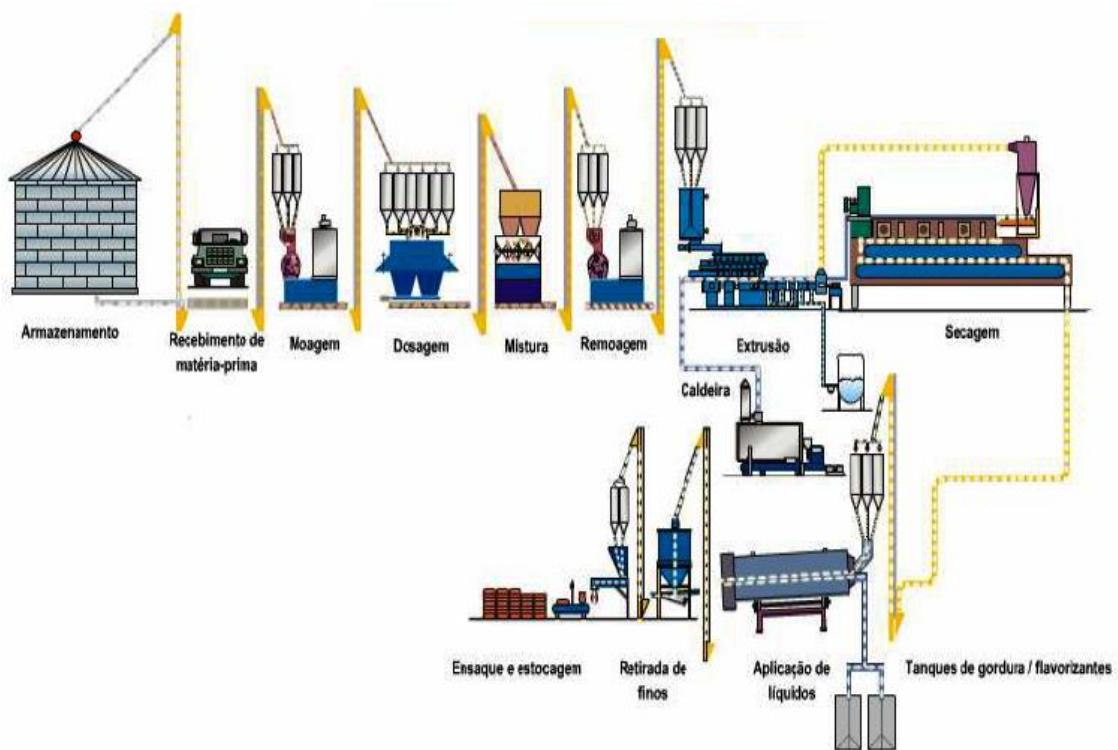


Figura 1 - Processo de produção de alimentos extrusados - Fonte: Ferraz (2012)

3.2.1 Recepção e armazenamento da matéria prima

A matéria prima que chega à unidade fabril a granel é retirada do caminhão e armazenada através das moegas nos silos. Este é o caso da maioria dos grãos e farelos. Algumas matérias primas compradas em menor quantidade chegam a fabrica de rações embaladas em sacos, são

descarregadas no estoque com o auxílio de empilhadeiras e permanecem armazenadas sobre estrados para evitar contato direto com o chão.

Amostras são retiradas das matérias primas que chegam e são submetidas a análises que comprovem a sua qualidade. Entre as análises podem ser citadas atividade de água (Aa), umidade, peroxidação lipídica, acidez, aflatoxina e densidade. Depois de comprovada a qualidade da matéria prima, esta segue para o descarregamento.

Quando armazenados os materiais que estão em sacos devem ser identificados e separados por lotes, também devem estar afastados entre si e das paredes para garantir uma limpeza eficiente e controle de pragas. Além disso, gorduras, óleos e palatabilizantes líquidos devem ser armazenados em locais isentos de luz e oxigênio, sendo controlada a temperatura ambiente (PIQPET, 2012).

3.2.2 Dosagem e Moagem

A dosagem é realizada de acordo com a formulação de cada alimento completo que será produzido e cabe ao nutricionista da fabrica tomar esta decisão. As matérias-primas são pesadas de acordo com os níveis de garantia da ração que será produzida e seguem para a moagem.

A moagem consiste em reduzir o tamanho das partículas da matéria-prima e visa proporcionar uma mistura homogênia para facilitar o processo de extrusão, no caso de alimentos para cães e gatos (FRAILHA, 2005). A moagem é realizada principalmente com moinhos de martelos (COWELL et al., 2000). Sistemas de moagem são equipados com peneiras e detectores de metais para remover metais ferrosos e outros objetos estranhos (SOUZA, 2010).

A redução do tamanho das partículas tem várias vantagens, entre elas proporcionar uma mistura homogênea da matéria prima, melhorar o processo de extrusão e melhorar a qualidade final do produto. Entretanto, a moagem é responsável por grande parte da energia elétrica gasta em uma fábrica de ração. O ingrediente utilizado na produção, a área da peneira, a velocidade periférica dos martelos, a configuração dos martelos e a velocidade do alimentador podem influenciar diretamente na eficiência do processo de moagem (BAZOLLI, 2007).

Em experimento realizado pelo autor supracitado foram testadas diferentes moagens para três rações com bases de cereais diferentes sendo, arroz, sorgo e milho. O autor constatou que a digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica não se alteram com diferentes moagens em relação ao alimento a base de arroz. Entretanto, para as rações a base de milho e sorgo observou-se que digestibilidade da matéria seca e orgânica melhoraram com a redução do diâmetro geométrico médio.

Já, o experimento realizado em cães, com moagens em peneiras de 0,8; 1,0; 1,2 e 1,5 mm, Hilcko et al., (2009) constataram correlação negativa entre o grau da moagem e os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). Ou seja, quanto menor o grau de moagem do alimento completo fornecido, maior será a digestibilidade da PB e EE. Os autores supracitados observaram ainda, produção de fezes menos consistentes em cães alimentados com dietas com maior granulometria.

3.2.3 Mistura

Logo após a moagem ocorre à mistura dos materiais e esta mistura permanece no silo a espera da extrusão. Há dois tipos de misturadores, os verticais e horizontais.

A mistura dos ingredientes da ração é uma das etapas mais importantes na produção de alimentos, já que pode alterar os níveis de garantia e exigências nutricionais quando a mistura não é realizada adequadamente (COUTO, 2010).

3.2.4 Processo de extrusão

A extrusão de alimentos é um processo no qual a matéria-prima utilizada é cozida em um tubo, com a presença de umidade, pressão, temperatura e fricção mecânica, adquirindo assim uma forma macia. O processo de extrusão é composto por um silo de alimentação, condicionador, extrusor e conjunto de matriz e corte, como demonstrado na figura 2.

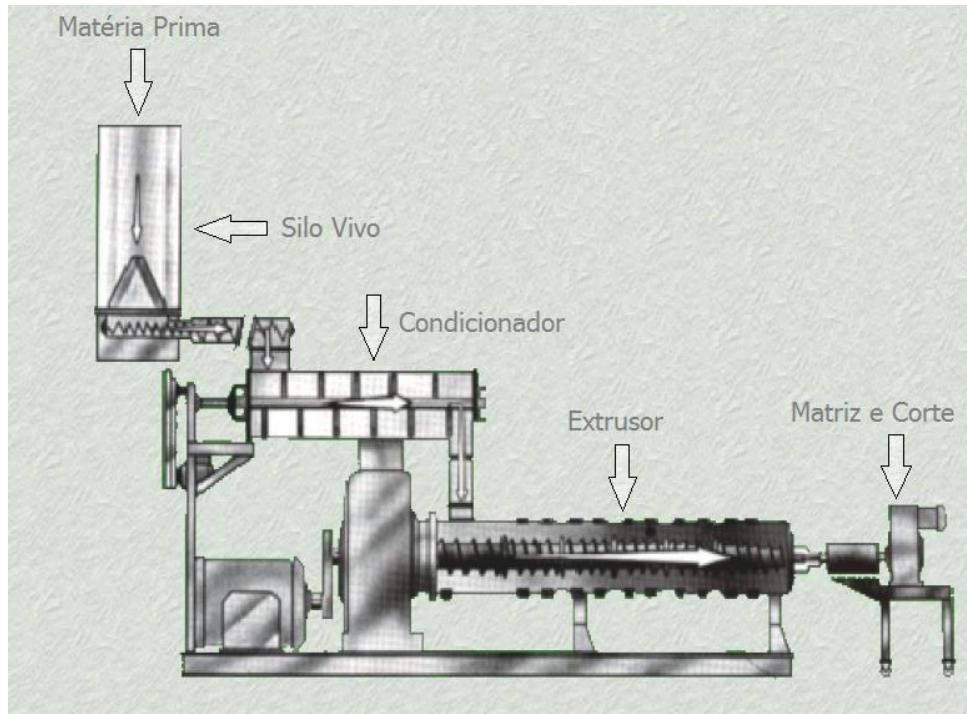


Figura 2 - Processo de extrusão - Fonte: Ferraz (2012)

A extrusão é considerada um processo de alta temperatura e curto espaço de tempo (high temperature – short time – HTST), com período de residência do alimento no extrusor de 1 a 2 minutos. A extrusão aumenta a digestibilidade das proteínas, amido e energia e elimina fatores antinutricionais, microrganismos e enzimas (KRABBE, 2007).

O silo alimentador tem como função que a mistura seca tenha um fluxo contínuo e controlado de alimentação para o condicionador e, consequentemente, ao canhão extrusor. O condicionador é utilizado na produção de alimentos para animais de estimação desde 1960 e é responsável pelo aquecimento, hidratação e mistura do material seco. Este, contém 1 ou 2 elementos transportadores e misturadores, que consistem em eixos rotativos com batedores ou pás em linhas ou radiais, fixados nestes eixos (SOUZA, 2010).

Enquanto a mistura está no condicionador, água e vapor são adicionados. A água é introduzida na parte superior do condicionador com o auxílio de aspersores, enquanto o vapor é adicionado pela parte inferior do corpo do condicionador. O objetivo é aumentar a temperatura e umidade da mistura para aumentar a estabilidade da extrusora e a qualidade do produto

final. A umidade da matéria prima fica em torno de 10 a 25% e a temperatura entre 70 e 90°C (RIAZ, 2003).

Além disso, o condicionador promove textura mais plástica à mistura antes da extrusão. Dessa maneira, auxilia no cozimento e reduz drasticamente o desgaste das peças do extrusor por abrasão. Nesta fase do processo de extrusão podem ser adicionados gorduras, óleos, carne fresca, corantes e outros aditivos líquidos. Isso assegura completa mistura de todos os ingredientes da fórmula antes de entrarem no canhão extrusor. Normalmente as gorduras são adicionadas ao fim do processo no condicionador. Isso acontece porque as gorduras podem encapsular as partículas dos cereais e isso pode comprometer a absorção de umidade e transferência térmica, requeridas para realizar a gelatinização do amido. Alimentos com teor alto de gordura podem permanecer por maior tempo e intensidade de mistura no condicionador para garantir uma boa gelatinização (ROKEY et al., 2012).

Após o período em que o material atravessa o condicionador este passa para o canhão extrusor. O extrusor tem a finalidade de realizar a maior parte do processo de extrusão e, consequentemente, a gelatinização do amido contido no produto. O extrusor é dividido em três fases: setor de alimentação, setor de cisalhamento e setor final ou cocção, de acordo com a figura 3. O setor de alimentação tem a função de transportar o material condicionado para o interior do canhão. Já o setor de cisalhamento é responsável pela transformação da mistura em uma massa amórfica. Por fim, o setor de cocção é a parte imediatamente anterior ao sistema de matriz e ao corte.



Figura 3 - Setores do canhão extrusor - Fonte: Ferraz (2012)

No extrusor intercorre a maior alteração do material que foi parcialmente cozido no condicionador. Esta transformação determina as características finais do produto (ROKEY et al., 2012).

O canhão é um tubo com sistema de rosca-sem-fim. Este sistema de rosca tem o intuito de comprimir a massa e dessa maneira gerar energia mecânica. A ação da rosca, que pode ser simples ou dupla, criará energia térmica por meio do atrito. Quando isso acontece, a temperatura da massa é elevada e ocorre a gelatinização do amido (CHUANG & YEH, 2004). Para auxiliar o aumento da temperatura é possível realizar injeção de vapor direto na massa (ABECASSIS et al., 1994).

Quando vapor é injetado no canhão extrusor há grande contribuição para o cozimento do alimento, pois, esta energia térmica adicional pode aumentar a capacidade da extrusão e melhorar a qualidade de fórmulas com maior teor de gordura. A correta adição de umidade e configuração dos elementos do extrusor proporcionará pressão de 34 a 37 atm, temperatura entre 125 a 150°C e umidade entre 23 a 28% do material (ROKEY et al., 2012).

Como já citado anteriormente, o extrusor pode possuir sistema mono rosca ou dupla rosca. O extrusor mono rosca é o mais utilizado para produção de alimentos secos para animais de companhia e rações para animais de produção (ROKEY et al., 2012). A dupla rosca por sua vez, pode hidrolisar e modificar o amido, diminuir fatores antinutricionais de algumas matérias primas, (soja, sorgo, por exemplo) reduzir a quantidade de microrganismos e melhorar a qualidade sensorial dos alimentos (HEIDENREICH & MICHAELSEN, 1994).

Por fim, o processo de extrusão apresenta o sistema de matriz e corte. A matriz possui duas funções: restringir a saída da mistura para criar a pressão necessária para a aplicação da energia mecânica e alterar o formato final do extrusado através do formato do orifício da matriz e da velocidade de corte das facas (COWELL et al., 2000).

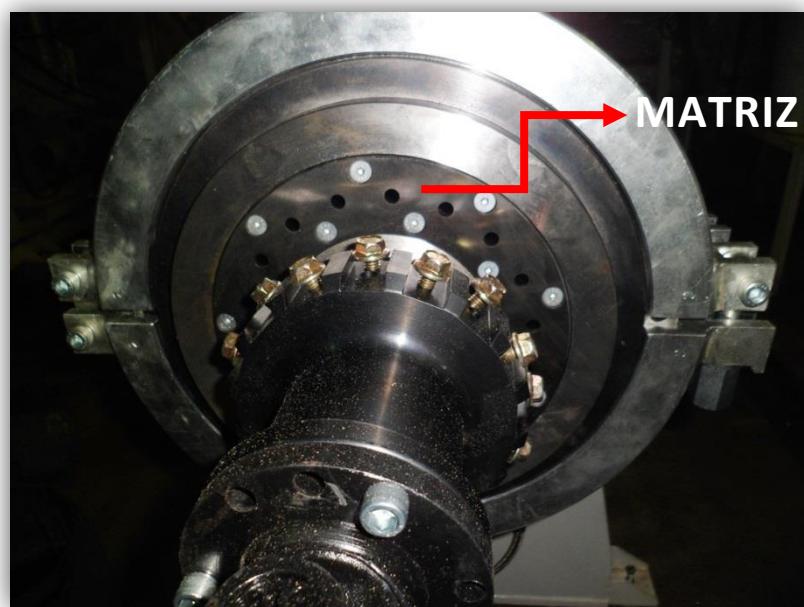


Figura 4 - Matriz

3.2.5 Secagem

A secagem de alimentos extrusados para animais de companhia é utilizada para reduzir a umidade do produto. Produtos secos devem possuir umidade final menor ou igual a 10%, a fim de evitar formação fúngica e crescimento de microrganismos indesejáveis. Para que este crescimento bacteriano seja inibido, a Aa do alimento extrusado precisa ser menor que 0,650 e para evitar o desenvolvimento fúngico, menor que 0,600. Este parâmetro pode ser controlada com a secagem do produto.

A secagem é uma etapa crítica no processamento de alimentos extrusados, já que apresenta custo expressivo na produção, além de interferir na qualidade da dieta. Um dos maiores desafios da indústria é manter a umidade homogeneia entre os extrusados, pois apenas 3% de variação na umidade entre amostras pode gerar grande perda econômica em produções de larga escala (MURAKAMI, 2010).

Logo que o alimento é extrusado a umidade está em torno de 23 a 28%. Entretanto, parte desta umidade é perdida antes do alimento chegar ao secador. Durante a expansão do produto uma parcela é perdida como energia evaporativa. Outra parcela de umidade é perdida durante o transporte

pneumático até o secador. Esta perda pode corresponder a, aproximadamente, 2 a 3% da umidade total do produto (ROKEY et al., 2012).

Há dois tipos de secadores utilizados pela indústria: secadores de fluxo vertical e secadores de fluxo horizontal. Os quais possuem menor espaço físico, menor contaminação cruzada de produtos e menor retenção de finos. Sendo o secador de fluxo horizontal mais utilizado pela indústria, apresentando vantagens como melhores controles de fluxo de ar, zonas com temperaturas específicas e possibilidades de inspeção de produto (KRABBE, 2007). De acordo com Rokey et al. (2012), o secador horizontal resulta em secagem uniforme, pois o ar é aquecido em 90 a 180°C e a ração passa em uma esteira a velocidade de 40 a 60 metros por minuto. Estes secadores normalmente possuem passe duplo, entretanto podem possuir passe simples ou triplo.

Dentro do secador o alimento úmido apresenta alta pressão de vapor no início da secagem e ao final do processo o extrusado apresenta baixa pressão de vapor. Logo, quando a massa e o ar que a envolve apresentam pressões de vapor desiguais, a umidade se movimenta do ponto de maior pressão para o de menor pressão. Isso significa que a umidade se movimenta do alimento para o ar presente dentro do secador até atingir o equilíbrio. Assim é dado o processo de secagem do produto. A secagem mecânica pode apresentar várias vantagens, entre elas estão: pode ser realizada independente das condições do tempo; possibilidade de estabelecer um programa de operação com maior facilidade; maior velocidade do processo; reduz o tempo em que o produto permanece úmido e isso pode impedir o desenvolvimento microbiano. Entretanto, a secagem excessiva pode resultar em perdas de ingredientes como antioxidantes, antifúngicos e outros alimentos termolábeis. (KRABBE, 2007).

Além disso, alguns fatores podem afetar o resultado final da secagem, como: densidade do alimento; área específica do alimento (maior tempo de secagem para extrusados de área menor, pois as partículas são mais compactas e a água interna precisa de certo tempo de migração); e uniformidade de fluxo do alimento no secador (o ar dentro do secador sempre buscará o caminho de menor resistência). Quando a secagem não é realizada de maneira adequada a umidade interna da partícula não é totalmente

removida e isso acarreta em maior risco de desenvolvimento microbiano. Para compensar esta umidade interna as temperaturas de secagem são aumentadas, e isso implica em alteração da textura da ração, as quais podem afetar negativamente a palatabilidade do alimento (KRABBE, 2007).

3.2.6 Recobrimento

Após a secagem a ração recebe o recobrimento por aspersão de óleos e aromas em cilindros rotativos. No processo de extrusão para animais de companhia é mais interessante que os equipamentos de secagem e resfriamento sejam separados, pois é importante que o banho de óleo seja realizado com os extrusados ainda quentes. Assim, a gordura adicionada é mais bem absorvida pelo produto. A gordura que será colocada no produto fica armazenada em tanques intermediários aquecida a 60°C (quando forem utilizadas gorduras saturadas, as quais são sólidas em temperatura ambiente) e servem de tanques pulmões para o sistema de aplicação. Dois tipos de injetores podem ser utilizados para realizar o banho de óleo. Para aplicação de até 5% de gordura pode ser utilizado um injetor tipo nebulizador. Para aplicação de 6% ou mais, deve-se utilizar injetor tipo inundador. Em outro sistema de aplicação de coberturas o alimento extrusado seco flui através de uma cortina de líquidos, gerada por um disco rotativo. Este sistema elimina os injetores (ROKEY et al., 2012). Depois deste banho é realizado o resfriamento do alimento.

Alimentos para animais de companhia recebem ainda o banho de palatabilizante imediatamente após o resfriamento, também por aspersores. O banho de palatabilizante é realizado após o resfriamento para que o mesmo fique na parte mais externa do produto e quando aberta pelo proprietário do pet, este sinta o aroma da ração (FELIX et al. 2010).

3.2.7 Resfriamento

Após a secagem, o produto está com a temperatura elevada e precisa ser resfriado a uma temperatura próxima a temperatura ambiente. O resfriamento pode ocorrer após a secagem ou após o banho de óleo. Há dois

tipos de resfriadores: de fluxo contínuo e o de contra fluxo. Este corresponde a um sistema de ar frio que segue de maneira contraria a produção.

Deve-se utilizar um resfriador, pois se o alimento resfria naturalmente dentro da embalagem ocorre condensação da umidade residual do produto e esta umidade permanecerá na embalagem e poderá ocorrer crescimento microbiano e desenvolvimento fúngico. Para alimentos completos em que a aplicação de óleo supera 8%, o produto deve ser seco, revestido pelo óleo e depois passar pelo resfriador. Neste caso, o tipo de resfriador mais indicado é o de contra fluxo vertical, pois este evitará o acumulo de gorduras nas esteiras transportadoras (ROKEY et al., 2012).

3.2.8 Ensaque

Quando todo o processo de produção é terminado a ração fica armazenada em silos a espera do ensaque. O ensaque é realizado de acordo com a necessidade de ensaque de cada produto. Assim que necessário o produto é envazado em embalagens plásticas e selado a quente.

3.3 Controle de qualidade para alimentos extrusados

Com a crescente demanda do mercado pet surgiram muitas fábricas de ração de alimentos extrusados. Uma maneira de diferenciar-se neste mercado é direcionar a produção com a preocupação com o controle de qualidade dos produtos comercializados tendo assim um alimento seguro. O controle de qualidade é algo que deve estar presente nas fábricas durante a recepção de matérias-primas, no processo produtivo e também no produto final. Tendo um bom programa de controle de qualidade é possível aumentar o tempo de prateleira dos alimentos destinados aos animais de companhia.

Para estabelecer o controle de qualidade dos produtos ou matérias-primas, variáveis devem ser analisadas durante todo o processo produtivo. A seguir serão descritas algumas variáveis utilizadas para determinar a qualidade do produto final e seu tempo de prateleira.

3.3.1 Atividade de água e umidade

A água está presente na maioria dos alimentos (BELITZ et al., 2004). Nos alimentos extrusados para animais de companhia não é diferente, e confere um elemento extremamente importante nos produtos para pets, já que define os procedimentos a serem adotados para a fabricação de extrusados, atuando como palatabilizantes e melhorando a textura do alimento (BONE & SHANNON, 1977). Esta água presente nos alimentos pode ser definida como a porcentagem de água em relação à porcentagem da matéria seca do produto analisado (KRABBE, 2009), sendo chamada de umidade.

A umidade, dentro de um alimento apresenta-se sob duas formas: água ligada ou água livre. A primeira apresenta-se combinada às moléculas do produto, esta não pode ser removida ou utilizada para reações, dessa maneira reduz o metabolismo dos microrganismos e não há desenvolvimento ou reprodução destes. Já, a segunda, encontra-se disponível para utilização em reações físicas (evaporação, cristalização e retrogradação), químicas (escurecimento não enzimático e oxidação de lipídeos) e enzimáticas (desnaturação). Além disso, esta água ainda pode estar disponível para o crescimento de microrganismos, favorecendo a deterioração do produto (UBOLDI EIROA, 1981).

Esta água ativa também pode ser chamada de atividade de água (Aa). Este termo foi inserido por Scoot, em 1953. Segundo ele, Aa é a “relação entre a pressão do vapor de água no ar e a pressão do vapor de água no ar saturado, medidas à mesma temperatura”. O que significa a relação entre a pressão de vapor de água existente no alimento (p) e a pressão de vapor de água pura (p_0), segundo a equação:

$$Aa = p/p_0$$

Porém, para FENNEMA (1996), seria mais adequado a aproximação em vez de igualdade ($Aw \approx p/p_0$), e o nome dado a p/p_0 é Pressão de vapor relativo (RPV), termo que melhor explicaria o fenômeno de trocas de pressões de vapores. A Aa varia de 0 a 1.

Analises de Aa são muito importantes durante o processo de produção de uma ração extrusada, por meio destas análises pode-se controlar a reprodução microbiana, reações enzimáticas, oxidativas e hidrolíticas do alimento. Assim, é

possível garantir maior qualidade, preservação e tempo de prateleira do produto comercializado (BRITO, 2009).

Alimentos apresentando Aa menor que 0,600 apresentam boa preservação, já que microrganismos dificilmente são encontrados nestas condições (UBOLDI EIROA, 1981). Entretanto, quanto maior a Aa, maior será o risco de crescimento microbiano. Os fungos exigem menor Aa para sobrevivência, seguidos de leveduras e bactérias (KRABBE, 2009), como pode ser observado na figura 5.

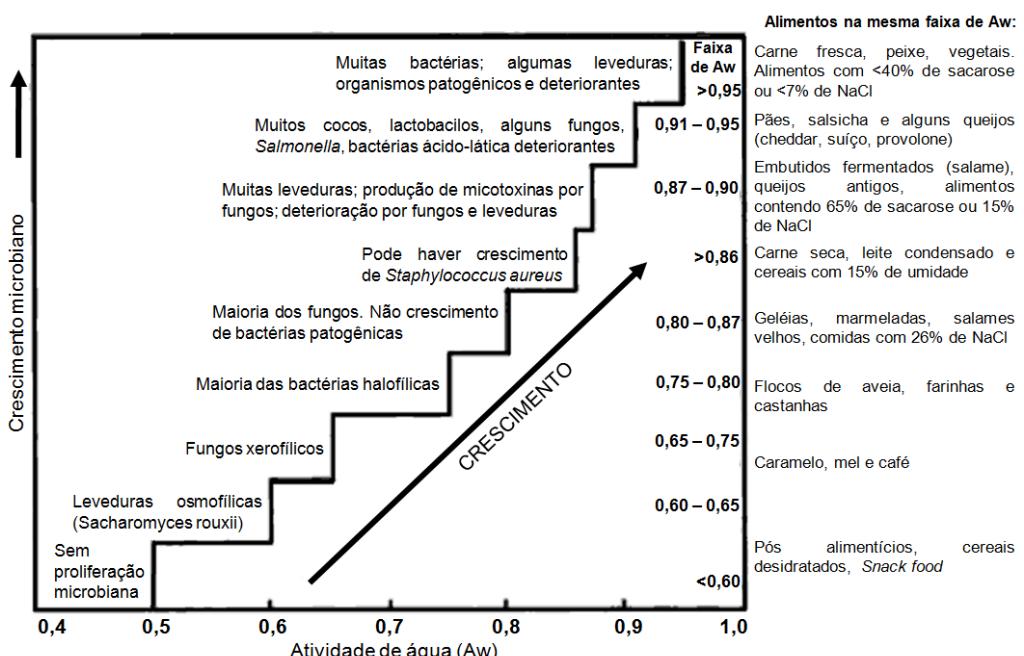


Figura 5 - Crescimento dos microrganismos em função da atividade de água (Aa) e exemplo dos alimentos na mesma faixa de Aa (Adaptado de ROOS, 2001).

Entretanto, dois alimentos podem apresentar o mesmo teor de umidade e Aa diferentes. Isso significa que um alimento com alta umidade não tem necessariamente alta Aa. Por isso, vários produtos com o mesmo teor de água podem diferir em perecibilidade. Sendo assim, a umidade não é um indicador confiável do grau de perecibilidade destes alimentos (FENNEMA, 1996). Segundo Zanatta et al. (2011), a Aa deve ser utilizada como parâmetro de controle de qualidade, em detrimento da umidade. Já que em experimento realizado pelos autores, não foi observada correlação entre Aa e umidade.

Entretanto, a umidade do produto pode ser importante para outras características. Segundo Murakami (2010), a UM do extrusado pode afetar características da dieta e está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e

composição. Por isso, sua determinação é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos extrusados. A autora supracitada revela que a adição de umidade no condicionador pode melhorar a textura e dureza dos extrusados, entretanto resulta em Aa e umidade final elevadas, não sendo estas características apreciadas pela indústria.

Brito (2009), observou maior preferência de cães alimentados com dietas contendo 10% de umidade em relação a dietas contendo 8% de umidade. Isso comprova que a umidade é muito importante para a palatabilidade e textura do alimento.

3.3.2 Peroxidação lipídica

A peroxidação lipídica é um processo iniciado com a reação de um radical livre e um ácido graxo insaturado e propagada por radicais peroxilas. Este processo resulta na formação de hidroperóxidos lipídicos e aldeídos, tais como o malondialdeído, 4-hidroxinonenal e isopropanos (LIMA et al, 2001). Os hidroperóxidos podem originar outros dois radicais livres capazes de atacar outras moléculas e formar ainda mais radicais livres (BELLAVER, 2001b).

A oxidação, ou rancidez oxidativa, ocorre muito comumente em farinhas de origem animal, já que estas farinhas possuem altos níveis de gordura. Entretanto, a oxidação pode estar presente também em produtos acabados armazenados por um longo período de tempo ou quando armazenados incorretamente. Esta oxidação pode tornar-se mais crítica quando há existência de peróxidos no alimento, pois leva a formação de mais radicais livres, acetonas, aldeídos e álcoois. Isto pode tornar o alimento tóxico para animais que o consomem. A oxidação ocorre principalmente quando a ração é armazenada em locais com presença de luz, umidade, altas temperaturas e presença de oxigênio.

Tanto altos níveis de Aa, quanto baixos níveis, podem acarretar em oxidação lipídica em produtos acabados (FONTANA, 1998), como demonstrado na figura 6. De acordo com Roos (2001), alimentos com teor menor de 0,600 de Aa, podem apresentar reações químicas e mudanças enzimáticas, tais como catalise de enzimas, escurecimento não enzimático e oxidação lipídica.

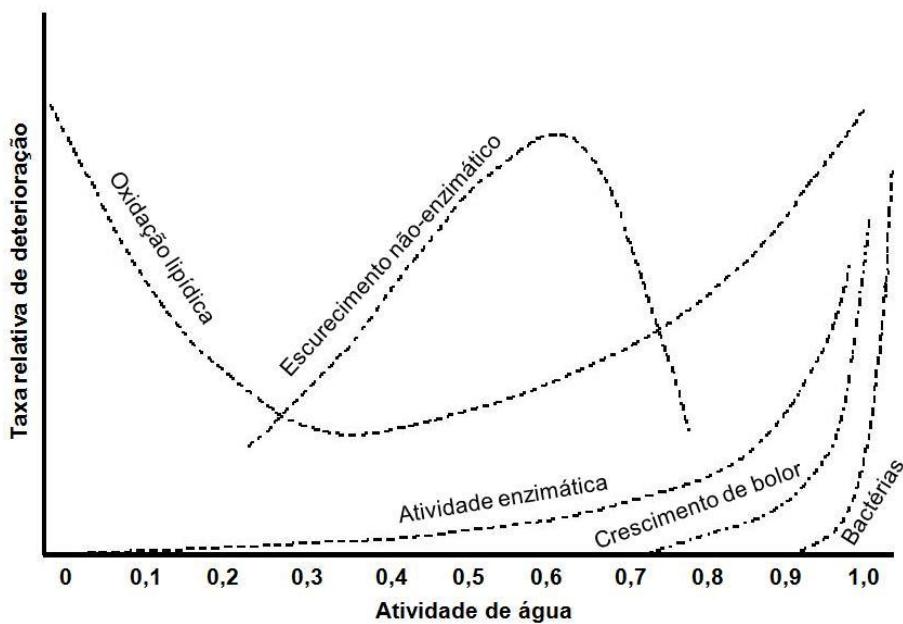


Figura 6 - Taxa relativa de deterioração em função da atividade de água (Adaptado de FENNEMA, 2000).

3.3.3 Acidez

A acidez está associada à rancidez hidrolítica e é formada devido a presença de ácidos graxos livres, estes são formados a partir da hidrólise das gorduras de farinhas de origem animal ou dos produtos acabados. Muitas vezes a acidez está associada à contaminação bacteriana e este processo pode ser acelerado com a presença de fatores como umidade, temperatura e oxigênio (BELLAVER & ZANOTTO, 2004).

3.3.4 Temperatura ambiente e umidade relativa do ar

Produzir alimentos extrusados em um período de 24 horas pode ser um desafio para a indústria sem que sejam realizados ajustes na secagem dos extrusados. A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar (URA) variam inversamente ao longo do dia. Ou seja, quando a temperatura se eleva a URA reduz e vice-versa. Portanto, quando ajustes não são realizados na secagem do alimento, este pode apresentar distintas Aa em um mesmo lote. Além disso, embalagens após abertas para consumo sofrem um processo chamado equilíbrio higroscópico e por isso sofrem rápida hidratação. Esta hidratação pode acarretar em um aumento de Aa e, consequentemente, desenvolvimento microbiano (KRABBE, 2009).

3.4 Considerações finais

O controle de qualidade deve ser realizado em todas as fases do processamento de rações extrusadas, desde a recepção de matérias-primas até o a data de validade do produto acabado. Isso garante qualidade do alimento comercializado desde o empacotamento até a chegada do produto ao proprietário do pet. Entretanto, mesmo produtos que passaram por rigoroso controle de qualidade durante o processo devem ter cuidado especial a partir do momento em que o pacote de ração é aberto para que as características do produto sejam conservadas.

4. PESQUISA: ESTABILIDADE DE ALIMENTOS EXTRUSADOS PARA CÃES ARMAZENADOS EM EMBALAGENS ABERTAS E FECHADAS

Objetivou-se no presente estudo avaliar a relação entre a Aa, umidade, acidez, peroxidação lipídica, teores de proteína e lipídios e tamanho de extrusado de quatro alimentos completos para cães mantidos em pacotes fechados e abertos durante o período de 60 dias. Ainda, avaliou-se a estabilidade da Aa de alimentos completos para cães e gatos em até 6,5 horas após o recobrimento com palatabilizante líquido.

4.1 METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos durante o período de estágio curricular na unidade fabril da empresa Dal Pet pertencente ao Grupo Dalquim Indústria e Comércio Ltda, Três Barras – SC.

a) Experimento 1:

Quatro alimentos completos para cães foram produzidos durante o período de sete dias para a realização do experimento. Foram analisadas 42 amostras durante um período de 60 dias. As análises foram realizadas durante cinco dias seguidos, com pausa de dois dias (finais de semana). As rações foram separadas em 42 pacotes selados iguais de 1 kg para cada alimento completo. Também foram separados em um pacote de 10 kg para cada alimento, os quais permaneceram abertos durante o período de 60 dias para simulação de venda de produtos a granel.

Os alimentos completos foram escolhidos de acordo com o tamanho do extrusado (grande com $0,925 \text{ cm}^3$ e pequeno com $0,537 \text{ cm}^3$, com mesma formulação) e teores de proteína e lipídios (altos com 26,5% de PB e 16,46% de EE e baixos teores com 19,86% de PB e 12,57% de EE). Os teores de

proteína bruta, extrato etéreo por hidrólise ácida, fibra bruta, matéria mineral, cálcio e fósforo foram analisados segundo a AOAC (1995) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química analisada (% da matéria natural) de alimentos completos para cães contendo extrusados pequenos (Pq) e grandes (Gr) e extrusados com altos (APL) e baixos (BPL) teores de proteína e lipídios

Item	Peq	Gra	APL	BPL
Umidade	8,55	10,97	7,53	10,20
Proteína Bruta	19,54	19,79	26,79	19,86
Extrato Etéreo	11,07	10,11	16,46	12,57
Fibra Bruta	5,59	5,56	5,87	5,87
Matéria Mineral	5,97	5,64	8,58	8,58
Cálcio	1,45	0,84	1,45	1,45
Fósforo	0,91	1,08	1,67	1,67

O alimento BPL continha os seguintes ingredientes: milho integral moído, farelo de trigo, farinha de carne e ossos, farelo de arroz engordurado, gordura animal estabilizada, hidrolisado de carne, cloreto de sódio, calcário calcítico, aditivo antifúngico (ácido propriônico), antioxidante (BHT), vitamina A, vitamina D3, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, Vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, magnésio, cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, colina.

Os alimentos Peq e Gra eram compostos por: milho integral moído, quirera de arroz, farinha de aves desidratada, farelo de arroz engordurado, gordura de frango estabilizada, hidrolisado de carne de frango, cloreto de sódio, cenoura desidratada, espinafre desidratado, polpa de beterraba branca, aditivo antifúngico (ácido propriônico), antioxidante (BHT), vitamina A, vitamina D3, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, Vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, magnésio, cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, colina.

O alimento APL continha: farinha de aves desidratada, quirera de arroz, milho integral, óleo de frango, óleo de peixe refinado, glúten de milho, farelo de trigo, ovo em pó, farinha de peixe, hidrolisado de carne, polpa de beterraba, extrato de levedura de cerveja, prébiótico (MOS), extrato de yucca, cloreto de sódio, minerais quelatados, aditivo antifúngico (ácido propriônico), antioxidante (BHT), vitamina A, vitamina D3, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina

B12, Vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, magnésio, cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, colina.

Para os pacotes de 1 kg e 10 kg foram realizadas análises diárias em duplicata para: Aa e UM. As análises para os alimentos armazenados em pacotes de 1 kg começaram a ser mensuradas no dia da produção de cada ração, tendo assim o tempo zero de cada uma. Já, as análises dos alimentos armazenados em pacotes de 10 kg começaram a ser mensuradas no dia em que todos os pacotes foram abertos. Também foram realizadas análises semanais em duplicata para: acidez e peroxidação lipídica, por um período de nove semanas.

Os pacotes de 1 kg permaneceram no estoque da fábrica sobre estrados, longe de umidade excessiva e luz. Quatro pacotes, um pacote de cada alimento, foram levados para a sala de análises todos os dias e foram abertos apenas no momento em que as análises eram realizadas. Os pacotes de 10 kg permaneceram durante todo o período abertos no chão na mesma sala em que as análises foram realizadas. Foram anotados dados de temperatura ambiente e URA com o auxílio de um termo higrômetro digital interno.

A Aa foi analisada a partir de duas amostras coletadas dos pacotes de ração. Estas amostras foram moídas. A Aa foi medida com o aparelho BrasEq - Brasileira de Equipamentos Ltda. A amostra foi colocada em uma cápsula e a Aa do alimento foi dada segundo a técnica de determinação do ponto de orvalho em espelho encapsulado.

A mensuração da UM (%) foi realizada com as mesmas amostras moídas para mensurar a Aa. As amostras foram pesadas no aparelho que mensurava a UM em quantidade de $1,000 \text{ g} \pm 0,100 \text{ g}$. A partir da queima da amostra pela ação da lâmpada halógena, a porcentagem de UM no alimento era dada no visor do aparelho.

Foram realizadas análises de correlação de Pearson no pacote SAS utilizando o procedimento CORR entre os alimentos Peq, Gra, APL e BPL em relação à Aa, UM, PB, EE, volume (cm^3), temperatura ambiente e URA para os pacotes abertos e fechados. O volume foi calculado a partir da mensuração da altura, espessura e corte dos extrusados.

b) Experimento 2:

Para medir o tempo de estabilização da Aa de alimentos completos para cães após o recobrimento com palatabilizante líquido (hidrolisado de fígado de aves) foram coletadas amostras de 1,00 kg de seis alimentos extrusados para cães pela manhã em um bêquer de 1000 ml. Foram coletadas subamostras deste bêquer a cada meia hora para realização de análise de Aa por um período de 6,5 horas. Os alimentos analisados foram: dois alimentos com formulações iguais e econômicos, mas de tamanhos diferentes, uma dieta com baixos teores de proteína e lipídeos (econômico), uma dieta premium, uma dieta com altos teores de proteína e lipídeos (super premium) e um alimento seco extrusado recheado (nuggets).

Foram mensuradas a temperatura ambiente e a URA nos dias em que estas análises foram realizadas. As amostras foram submetida à análise de regressão pelo excel (Office, 2010). Foram feitas as derivadas das equações, igualando-se y a zero, para estimativa do tempo de estabilização da Aa das diferentes dietas após aplicação do palatabilizante.

4.2 RESULTADOS

Observa-se na Tabela 2 que a Aa e a UM apresentaram correlação positiva ($P<0,01$). Ou seja, no caso deste experimento, quanto maior a Aa durante o período de 60 dias, maior foi a UM do alimento seco extrusado para cães. A mesma característica é observada nas correlações entre Aa e acidez, tamanho do extrusado ($P<0,01$) e URA ($P<0,05$). Isso significa que quanto maior a Aa dos alimentos, maiores serão os valores de acidez. E quanto maior a URA do dia e maior o tamanho do extrusado, provavelmente maior será a Aa do alimento, mesmo este fechado e em boas condições de armazenamento.

Tabela 2 - Correlação entre atividade de água (Aa), umidade (UM), acidez, peróxido, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), tamanho dos extrusados, tempo (semanas) e umidade relativa do ar (URA) para embalagens fechadas:

	UM	Aa	Acidez	Peróxido	PB	EE	Tamanho	Tempo	URA
UM	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Aa	0,931**	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Acidez	0,776**	0,722**	1,0	-	-	-	-	-	-
Peróxido	0,0	0,0	0,0	1,0	-	-	-	-	-
PB	-0,903**	-0,682**	0,592**	0,0	1,0	-	-	-	-
EE	-0,903**	-0,682**	0,592**	0,0	1,0**	1,0	-	-	-
Tamanho	0,951**	0,844**	0,834**	0,0	NA	NA	1,0	-	-
Tempo	0,03	-0,149	0,276	0,0	NA	NA	NA	1,0	-
URA	0,225	0,509*	-0,009	0,0	NA	NA	NA	-0,134	1,0

** $P<0,01$

* $P<0,05$

NA= não avaliado

A UM para embalagens fechadas apresentou correlação positiva com a acidez e tamanho do extrusado ($P<0,01$). Quanto maior a UM e tamanho do extrusado destas rações maior será a acidez delas.

A acidez dos alimentos completos também apresentou correlação positiva com a PB e EE ($P<0,01$), desta forma, quanto mais PB e EE na formula do alimento completo maior será o valor de acidez para estas rações.

Não houve correlação entre peróxido e Aa, já que as rações apresentavam-se devidamente fechadas e bem armazenadas. Também não

houve correlação entre URA e UM da ração e tempo em que o alimento permaneceu armazenado com Aa e UM.

Tabela 3 - Correlação entre atividade de água (Aa), umidade (UM), acidez, peróxido, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), tamanho dos extrusados, tempo (semanas) e umidade relativa do ar (URA) para embalagens abertas.

	UM	Aa	Acidez	Peróxido	PB	EE	Tamanho	Tempo	URA
UM	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Aa	0,873**	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Acidez	0,850**	0,755**	1,0	-	-	-	-	-	-
Peróxido	-0,193	0,428	0,354	1,0	-	-	-	-	-
PB	-0,808**	-0,09	0,862**	0,347	1,0	-	-	-	-
EE	-0,808**	-0,09	0,862**	0,347	1,0**	1,0	-	-	-
Tamanho	0,953**	0,773**	0,851**	-0,242	NA	NA	1,0	-	-
Tempo	0,134	0,680**	0,09	0,826**	NA	NA	NA	1,0	-
URA	0,216	0,688**	0,09	0,334	NA	NA	NA	0,208	1,0

**P<0,01

NA= não avaliado

Em embalagens abertas a Aa apresentou correlação positiva com a UM, acidez e tamanho do extrusado ($P<0,01$), assim como em embalagens fechadas, e ainda apresentou correlação positiva com o tempo ($P<0,01$). Do mesmo modo, a acidez apresentou correlação positiva com as variáveis supracitadas ($P<0,01$), com exceção do tempo de armazenamento ($P>0,05$). Portanto, quanto maior a Aa, UM, tamanho do extrusado, maior será o valor de acidez do alimento.

A acidez também apresentou correlação positiva com a PB e EE ($P<0,01$). Assim como em embalagens fechadas, nas embalagens abertas, rações formuladas com níveis maiores de PB e EE apresentarão maior teor de acidez.

Alimentos completos para cães em embalagens abertas apresentaram correlação entre índice de peróxido e tempo em que as embalagens permaneceram abertas ($p<0,01$). Por isso, quanto maior o tempo em que as embalagens permanecem abertas, maior será o índice de peróxido. Não houve correlação entre peróxido e Aa, tempo e UM e entre URA e UM.

As figuras 7, 8 e 9 apresentam a relação entre Aa e tempo após recobrimento com palatabilizante, comparando dietas com mesma formulação e extrusados de tamanhos diferentes, um alimento completo para cães

econômico vs. alimento completo para cães super premium e nuggets vs. alimento completo para cães do segmento premium, respectivamente.

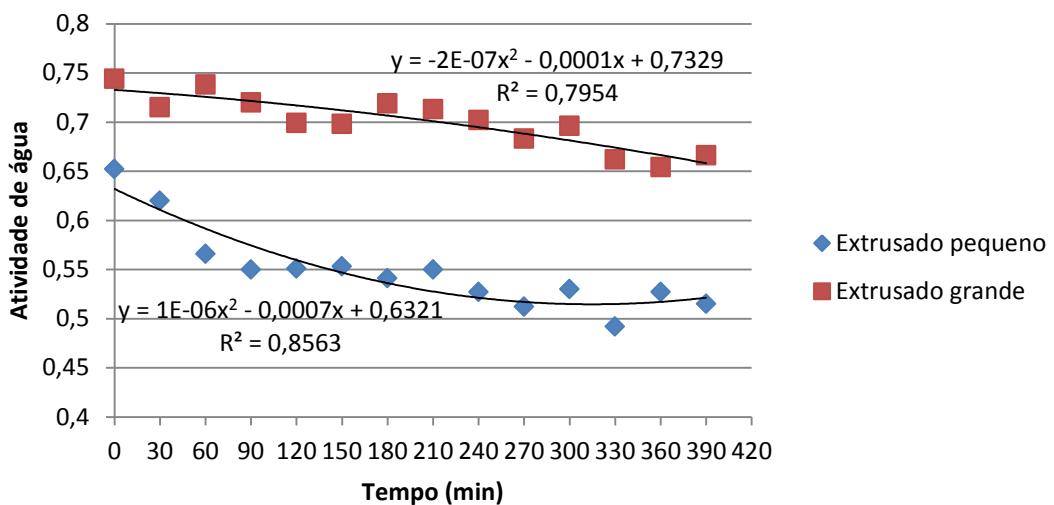


Figura 7 – Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante em alimentos completos para cães com diferentes tamanhos de extrusados

Com as derivadas das equações geradas por meio da regressão das dietas com tamanhos de extrusados diferentes (figura 7), foi possível observar que o alimento com extrusados de tamanho menor obteve estabilidade da Aa em, aproximadamente, 350 minutos ou 5,8 horas. Durante o período de 6,5 horas, o extrusado de menor volume obteve variação de Aa entre 0,652 (Aa inicial) e 0,515 (Aa final), tendo estabilização com 0,509 de Aa. Já, o alimento com extrusado de tamanho maior estabilizou em 250 minutos ou 4,2 horas. Durante o período de observação da Aa, o extrusado de maior volume obteve variação entre 0,744 (Aa inicial) e 0,666 (Aa final), e estabilização com 0,695 de Aa.

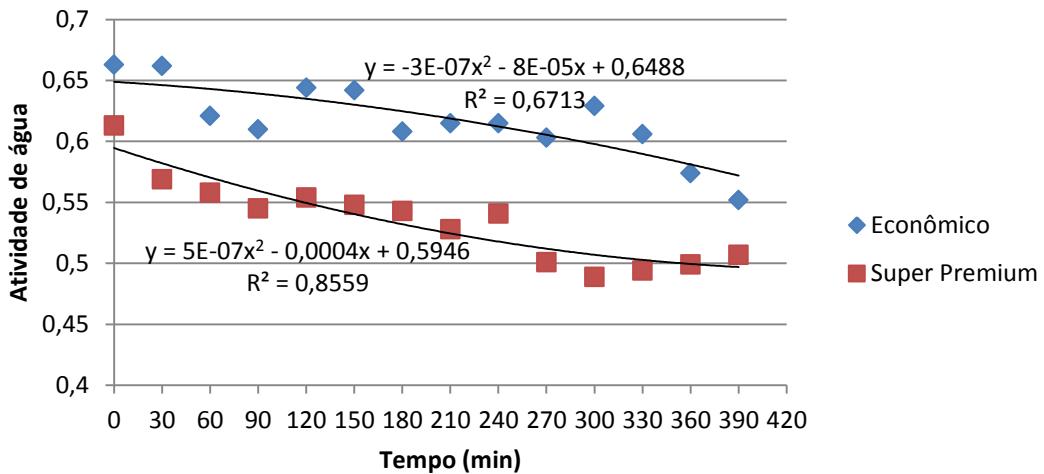


Figura 8 – Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante em alimentos completos para cães dos segmentos econômico e super premium

Na figura 8, é possível verificar que o tempo de estabilização da Aa para o alimento completo econômico para cães é de aproximadamente 133 minutos ou 2,2 horas. Durante o período de 6,5 horas, o alimento completo econômico obteve variação de Aa entre 0,663 (Aa inicial) e 0,552 (Aa final), tendo estabilização com 0,629 de Aa. Enquanto o tempo de estabilização da Aa para o alimento completo super premium para cães foi de 400 minutos ou 6,7 horas. Durante o período de observação da Aa, o alimento completo econômico obteve variação entre 0,613 (Aa inicial) e 0,507 (Aa final), e estabilização da Aa aconteceu com 0,514.

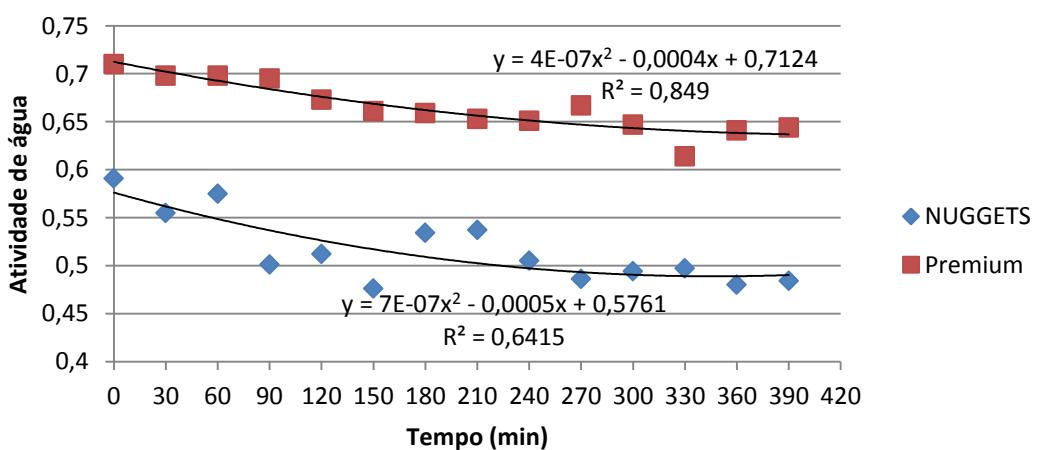


Figura 9 - Relação entre atividade de água e tempo após recobrimento com palatabilizante de alimentos completos para cães do segmento premium e alimento seco extrusado recheado (nuggets).

Já para o alimento completo premium para cães e para o nuggets (figura 9), foi possível observar que o alimento completo premium apresentou estabilização da Aa com 500 minutos ou 8,4 horas, enquanto o nuggets apresentou estabilidade da Aa com 357 minutos ou 6 horas. Durante o período de 6,5 horas, o nuggets obteve variação de Aa entre 0,591 (Aa inicial) e 0,484 (Aa final), tendo estabilização com 0,487 de Aa. Já o alimento completo premium obteve variação de Aa entre 0,710 (Aa inicial) e 0,644 (Aa final), tendo estabilização com 0,612 de Aa.

4.3 DISCUSSÃO

Os alimentos completos armazenados em embalagens de 10 kg abertos e os alimentos completos armazenados em embalagens fechadas de 1 kg apresentaram correlação positiva entre Aa e UM. Estes dados não corroboram com os dados de Zanatta et al. (2010). Em experimento realizado, os autores relatam que a Aa não possui correlação com a UM do extrusado acabado. No caso do presente estudo, isso pode ter acontecido porque a estabilidade da Aa é influenciada pelos ingredientes da dieta, se a dieta contém ingredientes menos higroscópicos a água fica menos ligada e a Aa permanece mais correlacionada a UM.

A Aa também teve correlação positiva com a URA, tanto para as embalagens fechadas, quanto para as abertas. De acordo com Krabbe (2009), embalagens após abertas para consumo sofrem um processo chamado equilíbrio higroscópico e por isso sofrem rápida hidratação. Esta hidratação pode acarretar em aumento de Aa e, consequentemente, desenvolvimento microbiano. Embalagens abertas e fechadas sofreram interação com o meio ambiente. Este fato não deve acontecer com alimentos embalados, portanto, é possível que o material das embalagens utilizadas no presente estudo não seja eficaz para evitar trocas gasosas entre o meio e os alimentos.

Além disso, ainda houve correlação positiva entre Aa e UM com o tamanho do extrusado, tanto para as embalagens fechadas, quanto para as embalagens abertas. Os extrusados podem ter tido este comportamento, porque extrusados com maior volume podem apresentar maior dificuldade para perder umidade durante o processo de secagem, em função da menor superfície de contato com o ar.

Outro fator que culminou em aumento da Aa para as embalagens abertas foi o tempo. Quanto mais tempo as embalagens permaneceram abertas, maior foi o valor de Aa. O fato do tempo aumentar a Aa da dieta pode promover o desenvolvimento fúngico no alimento. Brito (2009), observou

interação entre o tempo e uma dieta com 10,2% de UM sem antifúngico, em que aos 90 dias foi encontrada grande concentração de dióxido de carbono, resultante da respiração fúngica.

A acidez também apresentou correlação positiva com o aumento da PB e EE na formulação e com extrusados maiores para embalagens fechadas e abertas. Este fator está relacionado principalmente com o aumento de EE na dieta, pois a acidez é formada principalmente devido à presença de ácidos graxo livres. Geralmente, formulações com maiores níveis de EE também apresentam maiores níveis de PB, por isso a correlação também é positiva em relação à PB do alimento completo. Além disso, rações que apresentam altos níveis de PB, geralmente utilizam mais farinhas de origem animal em sua formulação, as quais podem contribuir à acidez da dieta. A qual também pode ser acelerada com a presença de fatores como umidade, temperatura e oxigênio. E talvez por isso este fator também tenha relação com o maior tamanho do extrusado, já que o extrusado de maior volume esta relacionado com o aumento de UM.

O índice de peróxido teve correlação positiva em relação ao tempo para embalagens abertas. Isso pode ter acontecido porque as embalagens abertas tinham contato direto com altas temperaturas, luz e oxigênio, em relação às embalagens que permaneceram fechadas até o momento da realização das análises.

Embora os extrusados maiores de alimentos completos para cães possam apresentar maior Aa e UM, dados submetidos à análise de regressão demonstram que extrusados de maior volume estabilizaram os valores de Aa após o banho de palatabilizantes 100 minutos antes que extrusados de menor volume.

A mesma comparação de estabilidade da Aa foi realizada comparando um alimento completo para cães do segmento econômico e um alimento completo para cães do segmento super premium. A ração do segmento econômico apresentou estabilidade da Aa com menor tempo, em relação a dieta de segmento super premium. Isso pode ter acontecido por causa dos maiores níveis de PB e EE da dieta super premium, que podem tornar a ração menos estável.

A estabilidade mais rápida da Aa do nuggets, em relação à dieta premium pode ser justificado uma vez que o nuggets apresenta aditivos antiumectantes em sua formulação. Esses aditivos evitam que a água presente no recheio migre para a casca, assim, tornando a Aa menor.

4.4 CONCLUSÃO

Apesar da atividade de água ser um parâmetro muito importante a ser monitorado para garantir a qualidade dos alimentos acabados para cães, outros parâmetros devem ser considerados, como acidez e peróxido. Pois, estes alimentos possuem um tempo de prateleira relativamente grande. Além disso, cuidados devem ser tomados por parte dos proprietários após abrir as embalagens dos alimentos para animais de estimação, pois os dados comprovam grande interação entre o ambiente e a ração desprotegida. Dietas com extrusados maiores e maiores teores de PB e EE requerem mais cuidados na secagem e armazenamento, pois são mais instáveis.

Ainda, é importante por parte da indústria, realizar análises de controle de qualidade após um período de tempo de fabricação destes produtos, esperando assim a estabilização do alimento. Devem-se realizar mais estudos em relação aos parâmetros utilizados para comprovar o controle de qualidade dos alimentos completos, a fim de assegurar a saúde dos animais de estimação.

5. RELATÓRIO DO ESTÁGIO FINAL: ESTÁGIO EM PROCESSAMENTO DE RAÇÕES EXTRUSADAS

5.1 Plano de estágio

O estágio foi realizado na empresa Dal Pet - Grupo Dalquim Indústria e Comércio, Ltda. O plano de estágio foi elaborado de acordo com as atividades descritas pelo orientador (anexo 2) e seguem:

- Analises bromatológicas de matérias-primas e produtos acabados quanto à PB, EE em hidrólise ácida, matéria mineral, fibra bruta, cálcio, fósforo, peróxido, acidez e pH;
- Controle de UM e Aa durante o processo de produção;
- Estudo das consequências do tempo de armazenagem sobre os níveis de acidez e peróxidos em produtos vendidos a granel;
- Estudo da qualidade do produto durante 60 dias após a data de fabricação;
- Estudo do tempo de estabilização da Aa após a aplicação de palatabilizante.

5.2 Atividades desenvolvidas

O estagio foi realizado no período de 29 de outubro de 2012 a 29 de janeiro de 2013, com orientação do zootecnista Juarez Ribeiro da Silva e supervisão da prof^a. Dra. Ananda Portella Félix - UFPR.

O estagio curricular teve duração de 450 horas e foram realizadas atividades no laboratório de nutrição pet e acompanhamento do processo de produção.

5.3 Empresa

5.3.1 Histórico

O Grupo Dalquim Indústria e Comércio, Ltda surgiu com a fusão das empresas Sulfato Três Barras Ltda, Sulfato Catarinense Ltda e Arapoti Indústria Química, Ltda no ano de 2000. Sua sede administrativa encontra-se na cidade de Itajaí – SC.

Primeiramente o grupo atuou nas áreas de agropecuária e nutrição animal. Em 2003, o grupo expandiu o campo de atuação para a área de pet food com a empresa Dal Pet. A Dal Pet possui sua unidade fabril na cidade de Três Barras – SC (figura 10) em uma área de 3.200m² e conta com aproximadamente 30 funcionários. Toda a área administrativa da empresa de pet food também está localizada na cidade de Itajaí – SC.



Figura 10 - Localização da cidade onde está situada a Unidade Fabril Dal Pet. Três Barras, SC – Brasil.

Além de produzir alimentos completos para cães e gatos, das linhas super premium, premium e econômico para cães e premium e econômico para gatos, a Dal Pet ainda atua no mercado produzindo rações para equinos e para a piscicultura. Atualmente, esta empresa exporta seus produtos para dez países. Ainda, a Dal Pet terceiriza a produção de alimentos para cães e gatos para outra empresa de pet food. A seguir, a lista com os principais produtos comercializados por esta empresa:

- Crok Crok Mix
- Crok Crok Gatos Sabores

- Crok Crok Júnior
- Crok Crok Frango e Vegetais Raças Pequenas
- Crok Crok Frango e Vegetais Raças Médias e Grandes
- Dal Dog Adulto Raças Pequenas
- Dal Dog Adulto Raças Médias e Grandes
- Dal Dog Filhotes
- Dal Cat Mix
- Multi Raças
- Pro Omega Adulto Raças Médias e Grandes
- Pro Omega Adulto Raças Pequenas
- Pro Omega Filhote
- Pro Omega Action
- Dal Fish Crescimento 28%
- Dal Fish Manutenção 22%
- Dal Fish Tilápia 32%
- Dal Fish Tilápia 42%
- Dal Horse Crescimento
- Dal Horse Adulto
- Dal Horse Reprodução

5.3.2 Acompanhamento do processo produtivo

5.3.2.1 Recepção de matérias-primas

As matérias-primas podem chegar à fábrica a granel, em sacarias, big bags e bombonas. Geralmente os grãos chegam a granel, as farinhas de origem animal em big bags e ingredientes líquidos como palatabilizantes e corantes em bombonas. Quando a matéria-prima chega à unidade fabril o funcionário responsável pela recepção confere o ingrediente e coleta uma amostra de aproximadamente 1 kg para realizar as análises de rotina para confirmar a qualidade do ingrediente. Confirmada a qualidade os produtos seguirão para o armazenamento. Caso não passe pelo controle de qualidade o lote é devolvido ao fornecedor.

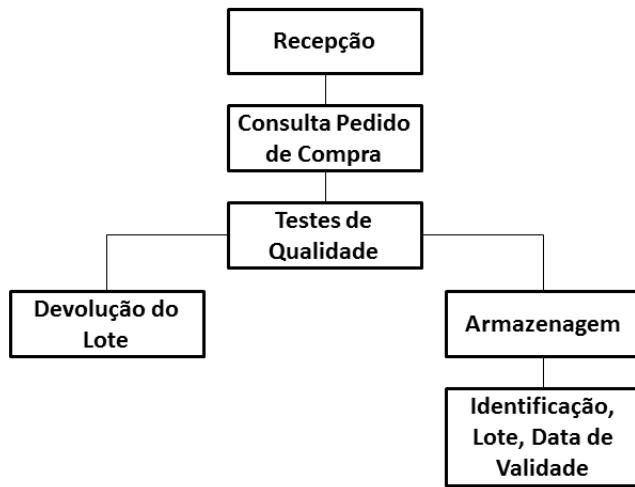


Figura 11 - Fluxograma de recepção de matérias-primas.

5.3.2.2 Armazenamento de matérias-primas

Confirmada a qualidade, os ingredientes a granel passam pela moega e são armazenados nos silos fechados em aço de carbono e galvanizados. As sacarias, big bags e bombonas são armazenadas no depósito da fábrica sobre paletes para evitar contato direto com o chão. O funcionário responsável identifica cada um deles com uma etiqueta contendo as seguintes informações: produto, lote, data de fabricação e data de validade. Antes da dosagem, alguns grãos como o milho, por exemplo, sofrem pré-moagem para facilitar a dosagem e posteriormente a moagem.

5.3.2.3 Dosagem

A dosagem é realizada de acordo com a formulação e níveis de garantia de cada alimento completo. As dietas são formuladas pelo responsável técnico da fábrica. As matérias-primas utilizadas são pesadas de acordo com a formulação e direcionadas a moagem.

5.3.2.4 Moagem e mistura

Os ingredientes são moídos em moinho de martelos com malha de 0,8 mm e misturados em misturador helicoidal. As matérias-primas permanecem no misturador por um período de aproximadamente cinco minutos. Após a

mistura os ingredientes são levados por sistema pneumático para silos de aço carbônico e permanecem lá até o momento da extrusão.

5.3.2.5 Processo de extrusão

O processo de extrusão corresponde à passagem da massa pelo condicionador, canhão extrusor e sistema de matriz e corte. A Dal Pet possui extrusoras mono rosca e dupla rosca. As extrusoras mono rosca geralmente são utilizadas para a fabricação de alimentos completos para cães e gatos e rações para cavalos e peixes. Já, as extrusoras dupla rosca são utilizadas para a produção de nuggets destinados aos alimentos completos para cães e gatos.

A massa entra no processo de extrusão pelos silos alimentadores, os quais são automáticos, passam para o condicionador onde recebem injeção de vapor, água, corante e óleos, iniciando a gelatinização do amido nesta fase. Em seguida a massa entra no canhão extrusor onde a gelatinização do amido e o cozimento são finalizados. Finalmente, a massa passa pelo sistema de matriz e corte e segue pelo sistema pneumático para os secadores. Durante o processo de extrusão a massa é submetida à alta temperatura, pressão e atrito entre as moléculas.

Cada ração possui uma matriz específica com formatos diferentes (bifinho, ossinho, pastilha, cenoura, folha, peixe, coração, gato, etc.). Alguns alimentos completos para cães e gatos possuem extrusados com vários formatos. O corte de cada extrusado é pré-estabelecido e inserido na máquina pelo operador.

5.3.2.6 Secagem

A fábrica possui secadores de fluxo horizontal e os extrusados permanecem neste local por um período de aproximadamente 30 minutos. Após a passagem pelo processo de extrusão a massa ganha forma através do sistema de matriz e corte e então os extrusados são levados através do sistema pneumático para os secadores.

O bom funcionamento do secador é fundamental para o aspecto final dos produtos. Caso não seja realizado um controle adequado por parte dos operadores do secador, a ração pode apresentar Aa e UM diferente dos níveis

adequados. Isto pode resultar em perda da qualidade dos alimentos e até mesmo perda destes alimentos para o reprocesso.

5.3.2.7 Recobrimento e resfriamento

O recobrimento é realizado logo após a secagem e consiste na aplicação por aspersão de óleos e aromas nos extrusados em um cilindro rotativo para que o óleo seja aplicado de forma homogênea ao extrusado.

A ração segue para o silo de resfriamento para que chegue a temperatura ambiente e permanece lá por um período aproximado de 15 minutos.

5.3.2.8 Aplicação de palatabilizante

A aplicação do palatabilizante é realizada após o resfriamento. Isso permite que o palatabilizante fique em cobertura sobre o extrusado, permitindo maior volatilização dos aromas, deixando a ração mais atrativa aos donos e aos animais. Por fatores mercadológicos as rações destinadas à piscicultura não passam pelo banho de palatabilizante.

5.3.2.9 Empacotamento e estocagem do produto acabado

O produto acabado ficar armazenado em silos a espera da confirmação da qualidade e níveis de garantia. Antes do empacotamento a ração passa por uma peneira para a retirada dos finos. Os produtos são empacotados em embalagens plásticas e selados a quente. Ainda, amostras são retiradas e armazenadas no laboratório pet como contra prova.

Os sacos de ração são colocados em estrados para que não entrem em contato com o chão, e embalados com plástico de PVC encolhível (*stretch*). O armazenamento é feito no estoque da fábrica.

5.3.2.10 Carregamento e expedição

A expedição dos produtos acabados é realizada manualmente ou com o auxilio de empilhadeiras.

5.3.3 Laboratório pet

O laboratório pet tem fundamental importância para a qualidade final dos produtos comercializados, já que é neste local que são realizados o controle de qualidade das matérias-primas, do processo de produção e dos produtos acabados.

5.3.3.1 Controle de qualidade das matérias-primas

Quando a matéria-prima chega à fabrica são realizadas análises para comprovação da qualidade e após esta comprovação a matéria-prima é descarregada. Para cada matéria prima que chega à unidade fabril, são retiradas três amostras de aproximadamente 1 kg.

- a) Matérias-primas de origem vegetal: são realizadas análises de atividade de água, umidade, densidade, índice de peróxido, acidez, PB, fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), EE e quanto ao aspecto (cor e odor). Também são realizadas análises de porcentagem de grãos bons, quebrados, ardidos, chocos, mofados, materiais estranhos, grãos carunchados e existência de insetos.
- b) Farinhas de origem animal: são submetidas a análises de aspecto (cor e odor), Aa, UM, densidade, índice de peróxido, acidez, PB, EE e MM.

Após avaliações de Aa, UM e densidade e constatação da qualidade dos ingredientes que chegaram a fabrica, as matérias primas são armazenadas.

5.3.3.2 Controle de qualidade durante o processo produtivo

O controle de qualidade durante o processo produtivo é fundamental para obter um bom produto acabado. Este controle pode determinar o tempo de prateleira dos produtos comercializados, o que é muito importante para alimentos para animais de companhia.

No controle de qualidade do processo produtivo é utilizado um relatório que é preenchido de acordo com as análises realizadas. Primeiro deve-se preencher informações como o nome da ração, data de fabricação e lote. As análises são realizadas a cada 8 minutos para que os lotes sejam homogêneos. Cada vez que o funcionário coleta amostras para análise ele

anota informações tais como: horário, velocidade da rosca, temperatura do secador, velocidade de corte, quantidade de água no extrusor.

O funcionário responsável pelo controle de qualidade durante o processo de produção retira amostras em um béquer de 1000 ml do extrusor, da calha vibratória e após o banho de palatabilizante (aproximadamente 1 kg de amostra). As amostras são levadas a sala de controle de qualidade e são moídas. São retiradas do extrusor e analisadas quanto à UM e densidade. Já as retiradas da calha vibratória são analisadas quanto à Aa e UM e as retiradas após o banho de palatabilizante são analisadas quanto à densidade, Aa e UM. Estas análises serão descritas a seguir:

- Densidade: as amostras retiradas do extrusor e do banho de palatabilizante são inseridas em uma proveta de 1000 ml até a borda que marca 1000 ml. Esta quantidade de ração é pesada em uma balança simples. O resultado é a densidade da ração em gramas. O valor de densidade pode variar de acordo com os níveis de PB e EE da ração. Alimentos com mais PB e EE terão densidades maiores.



Figura 12 - Mensuração da densidade de alimentos completos para pets.

- Atividade de água: está é mensurada nas amostras retiradas da calha vibratória e após o banho de palatabilizante, com aparelho AquaLab da

BrasEq - Brasileira de Equipamentos Ltda. A mostra já moída é colocada em uma cápsula e a Aa do alimento é dada segundo a técnica de determinação do ponto de orvalho em espelho encapsulado. A Aa de alimentos secos após o recobrimento com palatabilizante deve estar em torno de 0,500 a 0,650. Com este controle é possível evitar aparecimento de mofo e microrganismos durante o armazenamento da ração.



Figura 12 - Aparelho mensurador de atividade de água.

- c) Umidade: As amostras moídas retiradas do extrusor, da calha vibratória e após o recobrimento com palatabilizantes são pesadas no aparelho que mensura a UM em quantidade de $1,000 \text{ g} \pm 0,100 \text{ g}$. A partir da queima da amostra pela ação da lâmpada halógena, a porcentagem de UM no alimento é dada no visor do aparelho. É importante que a UM das amostras retiradas do extrusor fique em torno de 18 e 24% para evitar a ocorrência da reação de maillard na secagem. Após o banho de palatabilizante a UM deve ficar entre 8 e 10%, já que tratam-se de alimentos secos.



Figura 13 - Aparelho mensurador de umidade.

Após a mensuração destas análises o funcionário responsável anota os resultados no relatório e leva os dados para os operadores de extrusora e secadora para completar o acompanhamento da produção.

5.3.3.3 Controle de qualidade dos produtos acabados

Cada alimento acabado passa por análises de Aa para garantir a estabilidade do produto antes do empacotamento. Caso a ração não esteja adequada aos valores de Aa, está será destinada ao reprocesso. Além dessas análises também são mensuradas as dimensões do extrusado, a porcentagem dos extrusados para alimentos que contenham diferentes formas ou cores e análises bromatológicas. Estes últimos parâmetros serão descritos a seguir.

- a) Dimensões do extrusado: as dimensões do extrusado são realizadas com paquímetro eletrônico quanto à altura, espessura e corte. Estas dimensões devem estar parecidas com dimensões pré-determinadas. Isto garante a uniformidade entre o tamanho dos extrusados produzidos.

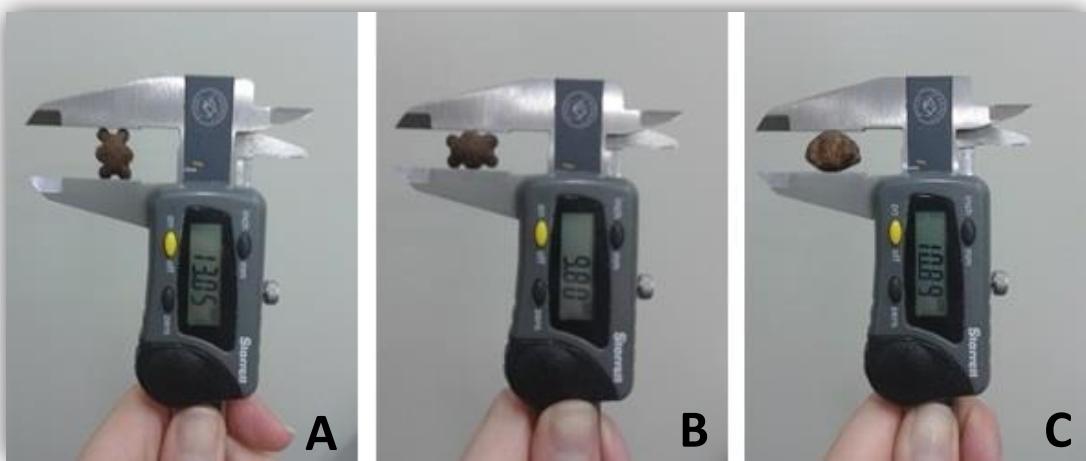


Figura 14 - Dimensões do extrusado. A: altura; B: espessura; C: cumprimento.

- b) Porcentagem dos extrusados: esta mensuração é realizada para garantir proporções homogêneas entre os extrusados de diferentes cores de formatos. São pesados 200 g da ração colorida ou com extrusados de tamanhos diferentes. Depois de separados são pesados separadamente cada tipo de extrusado e é calculada a proporção de extrusados coloridos pela equação 1:

$$x = \frac{100 \times (\text{extrusado colorido (g)})}{200}$$

[1]

Os resultados são comparados a valores pré-determinados.

- c) Análises bromatológicas: são realizadas análises de UM, PB, EE em hidrólise ácida, FB, MM, cálcio e fósforo. Estas análises são realizadas com o objetivo de verificar se os níveis de garantia estão de acordo com os níveis pré- determinados.

5.3.4 Qualificação profissional

Periodicamente a empresa realiza cursos profissionalizantes e palestras a fim de qualificar seus funcionários. Também são realizados treinamentos para que os funcionários sejam bem orientados quanto ao trabalho realizado

para que eles possam executar bem suas tarefas e assim evitar erros e desperdícios.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de zootecnia abre um leque de várias áreas às quais podem ser escolhidas pelos graduandos de acordo com o perfil de cada um. Entre elas, nutrição, melhoramento genético, manejo e produção animal. Entre estas áreas esta a nutrição de animais de companhia. Entretanto, pela amplitude do curso esta área não é muito discutida durante a graduação. E por ser uma área ampla dentro da zootecnia, a parte de processamento de rações é ainda menos discutida.

Por isso, a realização do estágio final em uma fábrica de alimentos extrusados foi importantíssima para a minha formação profissional. Pois, por meio dele foi possível obter maior conhecimento em relação ao fluxo de produção de alimentos destinados a animais de companhia, nutrição e a importância do controle de qualidade durante todo o processo de produção. Além disso, o estágio estimulou o desenvolvimento do pensamento científico.

A oportunidade de desenvolver um experimento durante o estágio, desde a escolha do tema, realização da pesquisa, até a análise dos dados, foi uma boa oportunidade para exercer a prática da pesquisa. O tema deste trabalho é de extrema importância para a indústria de animais de companhia, já que estes produtos precisam de um controle de qualidade rigoroso para que tenha um tempo de prateleira exigido pelo mercado.

REFERÊNCIAS

ABECASSIS, J. et al. Influence of extrusion conditions on extrusion speed, temperature and pressure in the extruder and on pasta quality. **Cereal Chemistry**, v. 71, n. 3, p. 247-253, 1994.

ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. Official and tentative methods of analysis, 16.ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - Anfal Pet. Disponível em:
<http://www.anfalpet.org.br>. Acesso em 15 de Janeiro de 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO – ANFAL Pet. **Manual do programa integrado de qualidade pet – PIQ PET, 2012.** 4º Edição. Maio de 2012.

BASOLLI, R. S. Influencia do grau de moagem de ingredientes amiláceos utilizados em rações extrusadas sobre os aspectos digestivos e respostas metabólicas em cães. **Tese de doutorado em Ciências Veterinárias**, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2007.

BELLAVER, C. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal, 2001a, Campinas. Anais... Campinas, SP: CBNA, 2001. Disponível em:<<http://ciencialivre.pro.br/media/f8cce8e6e8c1a368ffff8083ffffd524.pdf>> Acesso em 23 de janeiro de 2013.

BELLAVER, C.; ZANOTTO,D. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal. Santos: Apinco, 2004. **Anais...** Disponível em:<http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_arquivos/palestras_k9r8d4m.pdf> Acesso em 23 de janeiro de 2013.

BELITZ, H.D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. **Food Chemistry**, 3 Ed., Germany: Springer, 2004, p. 1071.

BONE, D.P.; SHANNON, E.L. process for making a dry *pet food* have a hard component and a soft component. **United States Patent**. Fevereiro de 1977.

BRITO, C.B.M. Efeito de diferentes níveis de umidade com e sem utilização de antifúngico em dietas para cães. **Dissertação de mestrado em Ciências Veterinárias**, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

CHUANG, G. C.; YEH, A. Effect of screw profile residence time distribution and starch gelatinization of rice flour during single screw extrusion cooking. **Journal of Food Engineering**, v. 63, p. 21-31, 2004.

COUTO, H. P. Fabricação de Rações e Suplementos para Animais. Editora: Aprenda Fácil. 2010.

COWELL, C. S. et al Making commercial pet foof. In: HAND, M. et al. **Small animal clinical nutrition**, 4ed Kansas: Mark Morris Institute, p. 127-146, 2000.

CYPRIANO L. Decomposição da matéria crua e sua ação sobre a qualidade das farinhas e óleos de origem animal. **Pet Food Brasil**. Ano 2, Edição 7, p 42-50. Março- Abril, 2010.

FELIX, A.P., OLIVEIRA, S.G., MAIORKA, A. Fatores que interferem no consumo de alimentos em cães e gatos. In: Vieira, S. Consumo e preferência alimentar de animais domésticos. 1ed. Phytobiotics Brasil: Londrina. Cap. 3. p. 162-199, 2010.

FENNEMA, O.R. **Food chemistry**. 3º Ed., Marcel Dekker, Inc.: New York 1996, 1262p.

FONTANA, A.J. Water activity: why it is important for food safety. In: First NSF International Conference on Food Safety. Decagon Devices, Inc. November, Albuquerque, NM. 1998, p 16-18.

FERRAZ. Esquemas de processamento de rações extrusadas. 2012. Disponível em: <<http://www.ferrazmaquinas.com.br/home/>>

FRAILHA, M. Benefício do investimento energético na redução do tamanho de partículas na alimentação animal. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 9, Bauru, Anais..., 2005.

HEIDENREICH, E. MICHAELSEN, T. Manufacture of special feeds with a twin extruder (Spezialfutterherstellung mit einem Zweiwellenextruder). **Kraftfutter.**, n. 12, p. 468 – 488. 1994.

HILCKO, K. P., FELIX, A. P., OLIVEIRA, S. G., BORTOLO, M., MAIORKA, A., BRITO, C. B. M., ALVES, P. F. Diferentes graus de moagem em dietas para cães. **Ciência Rural**, vol 39, nº8. p 2511 – 2515, 2009.

KRABBE, E.L. Aspectos críticos do processo de secagem de pet food, 2007. Disponível em < <http://www.abz.org.br>>, acesso em: 20 de janeiro de 2013.

KRABBE, E.L. Controle da atividade de água e produção de alimentos secos e semi-úmidos. In: I Congresso Internacional e VIII Simpósio sobre nutrição de animais de estimação - CBNA. Campinas – SP, Anais...Maio de 2009.

LIMA, E. S., ABDALLA, D. S. P. Peroxidação Lipídica: mecanismos e avaliação em amostra microbiológica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol 37, nº 3. p. 293-303, 2001.

MURAKAMI, F.Y. Impacto da adição de água no processo de extrusão sobre a digestibilidade e propriedades físico-químicas da dieta para cães. Curitiba - PR: Universidade Federal do Paraná, 2010. 40p. **Dissertação de mestrado em Ciências Veterinárias** - Universidade Federal do Paraná, 2010.

PETBR, A força dos nutrientes. Disponível em: <http://www.petbrasil.com.br>, Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

RIAZ, M. N. Extrusion basics. In: KVAMME, J. L.; PHILLIPS, T. D. **Pet Food technology**. Illinois Mt Morris, p. 347-360, 2003.

ROKEY, G.J., PLATTNER B., SOUZA E. M. Descrição do processo de extrusão do alimento. In: IV Congresso Internacional e XI Simpósio sobre nutrição de animais de estimação - CBNA. São Paulo – SP, Maio de 2012.

ROOS, Y.H. Water activity and plasticization. **Food Shelf Life Stability: chemical, biochemical and microbiological changes**. Chapter 1. United States of America, 2001. 3 – 36p.

SCOTT, W.J. Water relations of *Staphylococcus aureus* at 30°C. **Aust. J. Biol. Sci.** 6:549–556. 1953

SOUZA E. Importância do condicionador na produção de extrusados. In: II Congresso Internacional e IX Simpósio sobre nutrição de animais de estimação - CBNA. Campinas – SP, Maio de 2010.

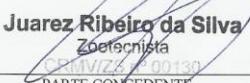
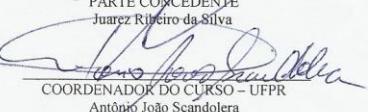
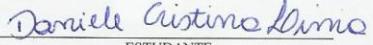
UBOLDI EIROA, M.N. Atividade de água: influência sobre o desenvolvimento de microrganismos e métodos de determinação em alimentos. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos - Bol. ITAL**, Campinas - SP, V. 18, n° 3, p.353- 383. Julho/Setembro, 1981.

WIKIPÉDIA. Município de Três Barras. 2013. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A3s_Barras>

ZANATTA, C. P., FELIX, A. P., BRITO, C. B., DOMINGUES, L., OLIVEIRA, S. G., MAIORKA A. Atividade de água na produção de alimentos secos extrusados para cães e gatos. In: III Congresso Internacional e X Simpósio sobre nutrição de animais de estimação - CBNA. Campinas – SP, Maio de 2011.

ZANNI, A. Indústria de ração cresceu mais de 5% em 2010. **Boletim Informativo do Setor de Alimentação Animal**, São Paulo, março de 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Aves_e_suinos/16RO/Boletim_Sindira%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 10 janeiro de 2013.

ANEXO 1. Termo de compromisso

	ESTÁGIO EXTERNO	
	TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO CELEBRADO ENTRE O ESTUDANTE DA UFPR E A PARTE CONCEDENTE	
	<p>A Dalquin Indústria e Comércio Ltda, sediada à Estrada Transfalcônica, km 02, Cidade Três Barras/SC, CEP 89490-000, CNPJ 03.346.298/046, Fone 47-36214000 doravante denominada Parte Concedente por seu representante Juarez Ribeiro da Silva e de outro lado, Daniele Cristina de Lima, RG nº 8.985.672-8, CPF 010.890.799-66, estudante do 5º ano do Curso de Zootecnia, Matrícula nº GRR20071285, residente à Rue Martiniano Ceccon Parolin, nº 117 na Cidade de Curitiba, Estado: Paraná, CEP 81.820-240, Fone: (41) 99490849, Data de Nascimento: 02/06/1987, doravante denominado Estudante, com intervenção da Instituição de Ensino, celebram o presente Termo de Compromisso em consonância com o Art. 82 da Lei nº 9394/96 – LDB, da Lei nº 11.788/08 e com a Resolução nº 46/10 – CEPE/UFPR e mediante as seguintes cláusulas e condições:</p>	
	<p>CLÁUSULA PRIMEIRA - As atividades a serem desenvolvidas durante o Estágio constam de programação acordada entre as partes – Plano de Estágio no verso – e terão por finalidade propiciar ao Estudante uma experiência acadêmico-profissional em um campo de trabalho determinado, visando:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) o aprimoramento técnico-científico em sua formação; b) a maior proximidade do aluno, com as condições reais de trabalho, por intermédio de práticas afins com a natureza e especificidade da área definida nos projetos políticos pedagógicos de cada curso. c) a realização de Estágio (X) OBRIGATÓRIO ou () NÃO OBRIGATÓRIO. <p>O presente estágio somente poderá ser iniciado após assinatura das partes envolvidas, não sendo reconhecido ou validado com data retroativa.</p>	
	<p>CLÁUSULA SEGUNDA -</p> <p>CLÁUSULA TERCEIRA -</p> <p>Parágrafo Primeiro - O estágio será desenvolvido no período de 29/10/2012 a 29/01/2013, no horário das 8:00 às 12:00 e 13:00 às 17:00 hs, (intervalo caso houver) de 1 hora, num total de 40 hs semanais, compatíveis com o horário escolar podendo ser denunciado a qualquer tempo, unilateralmente e mediante comunicação escrita, ou ser prorrogado, através de emissão de Termo Aditivo;</p> <p>Em caso do presente estágio ser prorrogado, o preenchimento e a assinatura do Termo Aditivo deverão ser providenciados antes da data de encerramento, contida na Cláusula Terceira neste Termo de Compromisso;</p> <p>Parágrafo Segundo - Em período de recesso escolar, o estágio poderá ser realizado com carga horária de até 40 horas semanais, mediante assinatura de Termo Aditivo, específico para o período.</p> <p>Parágrafo Terceiro - Nos períodos de avaliação ou verificações de aprendizagem pela Instituição de Ensino, o estudante poderá solicitar à Parte Concedente, redução de carga horária, mediante apresentação de declaração, emitida pelo Coordenador(a) do Curso ou Professor(a) Supervisor(a), com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis.</p>	
	<p>CLÁUSULA QUARTA - Na vigência deste Termo de Compromisso o Estudante será protegido contra Acidentes Pessoais, providenciado pela UFPR e representado pela Apólice nº 0162-278 da Companhia CENTE SEGUROADORA.</p> <p>CLÁUSULA QUINTA - Durante o período de Estágio Não Obrigatório, o estudante receberá uma Bolsa Auxílio, no valor de _____, bem como auxílio transporte paga mensalmente pela Parte Concedente.</p> <p>Parágrafo Único - Durante o período de Estágio Obrigatório o estudante () receberá ou não receberá (X) bolsa auxílio. Caberá ao Estudante cumprir a programação estabelecida, observando as normas internas da Parte Concedente, bem como, elaborar relatório referente ao Estágio a cada 06 (seis) meses e ou quando solicitado pela Parte Concedente ou pela Instituição de Ensino;</p> <p>CLÁUSULA SÉTIMA - O Estudante responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente contrato;</p> <p>CLÁUSULA OITAVA - Nos termos do Artigo 3º da Lei nº 11.788/08, o Estudante não terá, para quaisquer efeitos, vínculo empregatício com a Parte Concedente;</p> <p>CLÁUSULA NONA - Constituem motivo para interrupção automática da vigência do presente Termo de Compromisso de Estágio:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) conclusão ou abandono do curso e o trancamento de matrícula; b) solicitação do estudante; c) não cumprimento do convencionado neste Termo de Compromisso. d) solicitação da parte concedente e) solicitação da instituição de ensino, mediante aprovação da COE do curso ou professor(a) supervisor(a). 	
	<p>E, por estar de inteiro e comum acordo com as condições deste Termo de Compromisso, as partes assinam em 04 (quatro) vias de igual teor.</p> <p>Curitiba,</p>	
	 Juarez Ribeiro da Silva Zootecnista CRN/PR/00130 PARTE CONCEDENTE Juarez Ribeiro da Silva  COORDENADOR DO CURSO – UFPR Antônio João Scandolera	 Daniele Cristina de Lima ESTUDANTE Daniele Cristina de Lima  COORDENAÇÃO GERAL DE ESTÁGIOS (assinatura e carimbo) Eliane Cristina Depetris Zimmermann Prograd - Coordenação Geral de Estágios Matrícula: UFPR - 200618
	<p>Prof. Dr. Antonio João Scandolera  - Coordenador do Curso de Zootecnia UFPR - Matrícula 186147</p>	

ANEXO 2. Plano de estágio

ESTÁGIO EXTERNO

PLANO DE ESTÁGIO
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01/03-CEPE

ESTÁGIO OBRIGATÓRIO ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

OBSERVAÇÃO: É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO PLANO DE ESTÁGIO

01. Nome do aluno (a): Daniele Cristina de Lima
02. Nome do orientador de estágio na unidade concedente: Juarez Ribeiro da Silva
03. Formação profissional do orientador: Zootecnista
04. Ramo de atividade da Parte Concedente: Fabricante de Alimentos para Animais
05. Área de atividade do (a) estagiário (a): Nutrição de cães e gatos
06. Atividades a serem desenvolvidas: Analise Bromatológica de matérias-primas e produtos acabados (Proteína Bruta, Extrato Etéreo, Matéria Mineral, Fibra Bruta, Cálcio, Fósforo, Peróxido, Acidez e pH) e Controle de Umidade e Atividade de Água durante o processo de produção, estudo das consequências do tempo na acidez e peróxidos em produtos vendidos a granel, estudo da qualidade do produto durante 60 dias após a data de fabricação, estudo da relação entre atividade de água e umidade do produto antes de receber o palatabilizante e após o banho do mesmo, estudo do tempo de estabilização da umidade e atividade de água após o produto pronto.

A SER PREENCHIDA PELA COE

07. Professor supervisor – UFPR (Para emissão de certificado):
- a) Modalidade da supervisão: Direta Semi-Direta Indireta
- b) Número de horas da supervisão no período: _____
- c) Número de estagiários concomitantes com esta supervisão: _____

Daniele Cristina Lima

Estudante
Daniele Cristina de Lima

Juarez Ribeiro da Silva

Zootecnista
CRMV/RS nº 00130
Orientador de estágio na parte concedente
Juarez Ribeiro da Silva

Ananda Portella Félix

Professor Supervisor – UFPR
Ananda Portella Félix

Danélia

Comissão Orientadora de Estágio (COE) do Curso
(assinatura)

ANEXO 3. Frequência



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SUTOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A) <i>Danielle Cüstino de Almeida</i>	DIA MÊS	ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA			ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA		
		8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	29/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	30/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	31/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	01/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	05/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	06/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	07/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	08/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	09/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	12/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	13/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	14/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	19/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	20/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	21/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	22/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	23/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	26/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	27/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	28/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	29/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	30/11/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	03/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	04/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	05/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	06/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	07/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	10/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	11/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
	12/12/11 2	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle



Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-150 – Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

DIA MÊS	ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA			ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA		
13/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
14/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
17/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
18/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
19/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
20/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
21/12/12	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
02/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
03/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
04/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
07/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
08/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
09/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
10/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
11/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
14/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
15/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
16/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
17/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
18/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
21/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
22/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
23/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
24/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
25/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
28/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle
29/01/13	8:00	12:00	Danielle	13:00	17:00	Danielle

Juarez Ribeiro da Silva

Assinatura e carimbada Orientador (NO LOCAL DO ESTÁGIO)

CRMV/ZS nº 00130

Rua dos Funcionários, 1540
CEP 80035-050 – Curitiba - PR
Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br



ANEXO 4. Avaliação do estagiário



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

5.1 ASPECTOS TÉCNICOS		NOTA (01 A 10)
5.1.1 - Qualidade do trabalho		10
5.1.2 Conhecimento Indispensável ao Cumprimento das tarefas	Teóricas	10
	Práticas	10
5.1.3 - Cumprimento das Tarefas		10
5.1.4 - Nível de Assimilação		10
5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS		Nota (01 a 10)
5.2.1 Interesse no trabalho		10
5.2.2 Relacionamento	Frente aos Superiores	10
	Frente aos Subordinados	10
5.2.3 Comportamento Ético		10
5.2.4 Disciplina		10
5.2.5 Merecimento de Confiança		10
5.2.6 Senso de Responsabilidade		10
5.2.7 Organização		10


Juarez Ribeiro da Silva
 Zootecnista
 CRMV/PR nº 00130



Rua dos Funcionários, 1540
 CEP 80035-050 – Curitiba - PR
 Tel. / Fax:(41) 3350-5769
www.cursozootecnia@ufpr.br