

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

Aline Rosa Garbellotti

**EFEITO DA TEMPERATURA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS NO
EMPACOTAMENTO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA**

CURITIBA

2014

Aline Rosa Garbellotti

**EFEITO DA TEMPERATURA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS NO
EMPACOTAMENTO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA**

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

Orientador: Prof^a. Dr. Ananda P. Felix

Orientador do Estágio Supervisionado:
Zootecnista Juarez Ribeiro da Silva.

CURITIBA

2014

TERMO DE APROVAÇÃO
ALINE ROSA GARBELLOTTI

**EFEITO DA TEMPERATURA DO ALIMENTO EXTRUSADO NO
EMPACOTAMENTO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA**

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

BANCA EXAMINADORA

Ananda Portella Félix

Prof. Dr. Ananda Portella Félix

Departamento e Zootecnia

Presidente da Banca

Simone Gisele de Oliveira

Prof. Dr. Simone Gisele de Oliveira

Departamento de Zootecnia

Alex Maiorka

Prof. Dr. Alex Maiorka

Departamento de Zootecnia

Curitiba

2014

*Aos meus pais, Antônio e Claudete, pelo apoio, amor e educação,
conferidos a mim.*
Dedico

AGRADECIMENTOS

A todos os familiares, principalmente meus pais, meus irmãos Andreus e Andressa, minha vó Helena e aos meus padrinhos Clô e Lazinho por me ajudarem e apoarem em todas minhas decisões.

À supervisora Profa. Dra. Ananda Portella Félix pela orientação durante todo o período de estágio e ajuda durante todo o período de graduação.

A todos os professores da graduação de zootecnia que contribuíram de algum modo para aumentar meus conhecimentos, em especial os professores Dr. Alex Maiorka, Dra. Simone G. de Oliveira e Dr. João Ricardo Dittrich.

A todos do grupo Dalquim, em particular à Rosimeri Dalçóquio e ao meu orientador, o zootecnista Juarez Ribeiro da Silva, pela oportunidade de realização do estágio na Dalpet. Aos colegas de laboratório Joce, Chico e Ana, aos meninos Elisandro, Sandro, Jackson, Ângelo, Cirineu, Davi, Cardoso, Felipe, Giovani e as meninas Mary, Maria, Janette e Cris pela amizade e por toda a ajuda durante o período de estágio.

Às meninas do LENCAN, pela amizade e ajuda durante todo meu período de estágio no laboratório, aos nossos amados beagles em especial o Taz e a Chica. Aos meus amigos, Débora C. P. B. Costa, Cassiane Pereira, Sandra Rodrigues, Lidiane Domingues, Andreia Lins, Bruna Burlamaqui que sempre estiveram por perto quando precisei.

A família Clemente que me acolheu, em especial minha grande amiga Heloísa Clemente, uma parceira para todas as horas.

Aos meus animais, os cães Tonny, Neguinha, Paçoca e Thomás pelo amor incondicional que só um cão pode oferecer. E aos meus cavalos Pirulito, Vento e Red Label, que me ensinaram o que é a felicidade.

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

EPÍGRAFE

“Cães têm uma forma de encontrar as pessoas que deles necessitam, preenchendo um vazio que nem sequer elas sabem que tem.”

Thom Jones

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mercado pet no ano de 2013	15
Figura 2. Processo de produção de alimentos extrusado ..	16
Figura 3. Esquema da extrusão.....	19
Figura 4. Esquema da rosca sem fim.....	21
Figura 5. Saída do alimento pela matriz.....	22
Figura 6. Secador modelo horizontal.....	24
Figura 7. Resfriador contra fluxo	26
Figura 8. Taxa relativa de deterioração em função da atividade de água	29
Figura 9. Relação entre atividade de água (Aa) e tempo após banho de óleo em alimentos completos para cães com diferentes temperaturas na embalagem.....	38
Figura 10. Relação entre umidade e tempo após banho de óleo em alimentos completos para cães com diferentes temperaturas na embalagem.....	39
Figura 11. Variação da atividade de água (Aa) do alimento embalado quente e frio.....	40
Figura 12. Variação da umidade do alimento embalado quente e frio.....	40
Figura 13. Localização de Três Barras – SC onde está situada a fábrica DalPet.....	45
Figura 14. Amostra retirada da extrusora e após aplicação de palatabilizante	48
Figura 15. Mensuração de densidade	48
Figura 16. Equipamento para mensuração de atividade de água.	49
Figura 17. Mensuração de umidade	50
Figura 18. Fluxograma de recepção das matérias-primas	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Correlação entre tempo (minutos), temperatura externa da fábrica (Textf), temperatura interna na fábrica (Tintf), Temperatura na aplicação do palatabilizante (Tpalat) e temperatura no secador (Tsec).....37

LISTA DE ABREVIATURAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação

Aa – Atividade de água

EE – Extrato etéreo

FB – Fibra bruta

MM – Matéria mineral

PB – Proteína bruta

UM – Umidade

URA – Umidade relativa do ar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO(S)	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1. Mercado <i>pet food</i>	14
3.2 Processamento dos extrusados.....	15
3.2.1. Recepção e armazenamento da matéria-prima	16
3.2.2 Dosagem.....	17
3.2.3 Moagem	17
3.2.4 Mistura	18
3.2.5 Extrusão.....	19
3.2.6 Secagem.....	23
3.2.7 Recobrimento.....	25
3.2.8 Resfriamento.....	26
3.2.9 Ensaque.....	27
3.3 Controle de qualidade para alimentos extrusados	27
3.3.2 Umidade e atividade de água	27
3.3.3 Efeito da temperatura sobre a qualidade do extrusado	29
3.4 Considerações finais.....	32
4. PESQUISA: EFEITO DA TEMPERATURA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS NO EMPACOTAMENTO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA	33
4.1 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.2 RESULTADOS.....	37
4.3 DISCUSSÃO	41
4.4 CONCLUSÃO	43
5.1 Plano de estágio.....	44
5.2 Atividades desenvolvidas	44
5.3 Empresa	45
5.3.1 Histórico	45
5.3.2 Laboratório Pet	46
5.3.2.1 Controle de qualidade das matérias-primas.....	47
5.3.2.2 Controle de qualidade durante o processo produtivo.....	47

5.3.2.3	Controle de qualidade do produto acabado	50
5.3.3	Acompanhamento do processo produtivo.....	51
5.3.3.1	Recepção das matérias-primas	51
5.3.3.2	Armazenamento das matérias-primas	52
5.3.3.3	Dosagem.....	52
5.3.3.4	Moagem e mistura	52
5.3.3.5	Condicionamento e extrusão	52
5.3.3.6	Secagem.....	53
5.3.3.7	Recobrimento.....	53
5.3.3.8	Resfriamento.....	53
5.3.3.9	Aplicação de palatabilizante.....	54
5.3.3.10	Empacotamento e armazenagem do produto acabado.....	54
5.3.3.11	Carregamento e expedição	54
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS.....	56
	ANEXO 1. Termo de compromisso	65
	ANEXO 2. Plano de estágio	66
	ANEXO 3. Frequência.....	67
	ANEXO 4. Avaliação do estagiário.....	69

RESUMO

Os animais de estimação tem ganhado espaço dentro das famílias, aumentando, assim, a preocupação e exigência com os alimentos fabricados. A umidade (UM) e a atividade de água (Aa) têm grande influencia na estabilidade e qualidade do mesmo. O controle da UM e Aa deve ser realizado durante todo o processo de fabricação, a fim de aumentar a vida útil do alimento a ser produzido. Outro fator relacionado à qualidade do alimento é a temperatura, sua variação determina os valores de UM e Aa. A temperatura possui grande variação ao longo do dia, podendo assim influenciar na qualidade do alimento. Por isso, foi realizada uma avaliação da temperatura durante o processo de fabricação do extrusado, correlacionando com a temperatura do ambiente interno e externo da fábrica Dalpet, onde foi realizado o estágio final. Ainda, foi avaliada a Aa e UM de alimentos embalados ainda quentes e de alimentos embalados após atingirem temperatura ambiente. A temperatura interna da fábrica apresentou correlação positiva com o tempo, temperatura externa da fábrica, temperatura do alimento no secador e a temperatura do alimento na saída da aplicação de palatabilizante. Alimentos embalados quentes apresentaram maior instabilidade na variação de UM e Aa quando comparados com alimentos embalados após atingir temperatura ambiente. Portanto, alimentos extrusados para cães não devem ser embalados quentes. Por fim, o estágio realizado na DalPet permitiu o reforço dos conhecimentos obtidos durante o período de graduação, possibilitando uma visão de que o Zootecnista tem total competência de atuação no processamento de alimentos para animais.

Palavras-chaves: extrusados embalados, processamento de alimentos para cães, umidade.

1. INTRODUÇÃO

O número de animais de companhia vem crescendo a cada ano. No Brasil encontra-se uma população de 100 milhões de animais pet, da qual cerca de 60% são cães e gatos (ANBIPET, 2013). Junto com este crescimento nota-se uma mudança no comportamento dos donos destes animais, os quais hoje em dia consideram cães e gatos como membros de sua família, dando-lhes o mesmo tratamento. Com a exigência dos consumidores crescendo, também é necessária a atenção para a qualidade dos produtos destinados ao mercado pet.

Na indústria *pet food*, alguns cuidados com os valores de atividade de água (Aa), umidade (UM) e temperatura podem manter o prazo de validade do alimento maior. E assim, permitir que o alimento chegue até o animal de estimação com qualidade.

A UM é o elemento fundamental para a palatabilidade do alimento. Entretanto, juntamente com a UM está a Aa, que é a água disponível para o desenvolvimento de microrganismos, alguns destes podem ser nocivos e prejudicar a saúde do animal (KRABBE, 2009). Sabe-se que o extrusado seco para cães deve possuir Aa de no máximo 0,650, para que não haja o aparecimento de fungos e bactérias que possam comprometer o alimento (LIMA, 2013).

A temperatura também é um fator que está relacionado com a qualidade do alimento. A variação de temperatura pode influenciar no aumento ou diminuição da UM e Aa, consequentemente afetando o produto final.

No processamento do alimento, a massa de ingredientes que sai da extrusora passa por um processo de alta temperatura, umidade e pressão. Posteriormente, o extrusado é encaminhado para o secador, onde a UM é diminuída, porém a temperatura permanece elevada. Essa temperatura deve ser reduzida antes do empacotamento, para que não ocorra condensação da água, o que resultaria no aumento da Aa do alimento e consequente desenvolvimento microbiano. O

resfriamento do extrusado é realizado através de um resfriador que o deixa aproximadamente com a temperatura ambiente, permitindo a embalagem e conservação do alimento.

Pouco se conhece sobre o efeito da variação da temperatura ambiente sobre a temperatura e estabilidade da Aa e UM dos extrusados no empacotamento. Deste modo, serão discutidos no presente trabalho a variação da temperatura ambiente afetando a qualidade do alimento extrusado para cães.

2. OBJETIVO(S)

Concluir a formação acadêmica, ampliando o conhecimento adquirido durante o curso. Auxiliar no controle de qualidade durante o processo de fabricação dos alimentos completos extrusados para pets e ainda, avaliar a relação da temperatura no processamento de alimentos extrusados secos para cães de quatro segmentos de mercado. Ainda, avaliou-se a variação de umidade e atividade de água em alimentos embalados quentes e frios logo após a aplicação do banho de óleo em até 24 horas após o empacotamento.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. *Mercado pet food*

Em 1860 James Spratts produziu o primeiro alimento para cães chamado “bolo para cão”, com a intenção de melhorar a qualidade da alimentação que era fornecida aos animais, pois antes disto estes eram alimentados com restos de comida. Os problemas como parasitismo nos animais era frequente devido ao excessivo consumo de carnes cruas ou comidas intoxicadas. No ano de 1907 F.H Bennet produziu os famosos biscoitos para cães da Milkbone, na época não como guloseima, mas sim como alimento completo. Somente em 1957 o alimento extrusado começou a ser produzido e comercializado. Atualmente a indústria alimentar para animais de estimação esta em plena expansão, pois o animal deixou de ser apenas um bicho de estimação ou trabalho e passou a fazer parte das famílias como um membro, existindo cada vez mais uma preocupação com sua saúde e bem estar (VALENTE, 2003).

O Brasil tem hoje mais de 100 milhões de animais de estimação. Entre eles, quase 60% são cães e gatos, ocupando assim a segunda posição mundial em população pet, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e empatado com o Japão. O mercado pet faturou mais de R\$ 15,0 bilhões em 2013, um crescimento de mais de 7% em relação ao ano anterior. É pelo menos três vezes mais do que o ritmo de crescimento da economia brasileira, e a previsão é que estes valores continuem a crescer (HISHIZUMI, 2014). Na figura 1 é possível comparar o faturamento do mercado pet no ano de 2013 com o ano anterior.

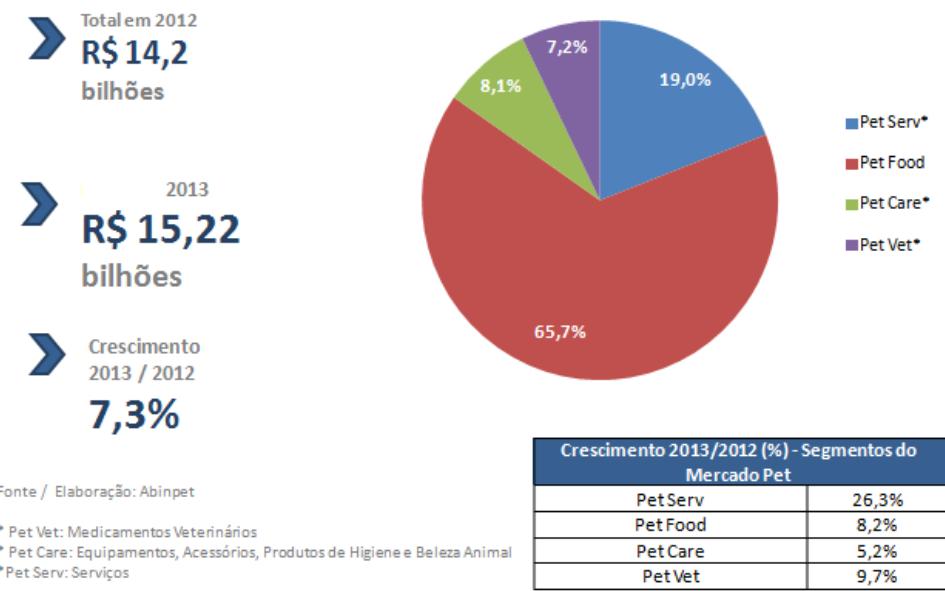


Figura 1. Mercado pet no ano de 2013 - Fonte: ANBIPET (2013).

Segundo a Abinpet, 2014 (Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação), a demanda total de alimentos para animais de estimação é de 4,4 milhões de toneladas/ano, porém o mercado só produz cerca de 2,3 milhões de toneladas. Esta diferença entre a oferta e demanda é suprida pelo fornecimento de restos da alimentação humana. As vendas no setor de alimentos para animais de companhia ocupam mais de 60% do faturamento de todo o mercado pet. Apesar disso, apenas 45% dos animais de estimação brasileiros são alimentados com as dietas comerciais. Isso ocorre principalmente por causa da carga tributária que pode chegar a 50% do valor destes produtos (ZANNI, 2011).

3.2 Processamento dos extrusados

Com o crescimento no número de animais pets, a indústria de alimentos tem investido em qualidade e tecnologia em cada etapa do processo esquematizado na figura 2.

O processamento de extrusão iniciou-se por volta de 1930 na preparação de macarrão, por meio da condução da farinha de trigo umedecida com variável teor de água sem aquecimento. Somente por volta dos anos 60 que as extrusoras foram adaptadas no processamento de alimentos ricos em amido como o milho, permitindo

assim desenvolver alimentos economicamente viáveis para animais pets (LIMA, 2013).

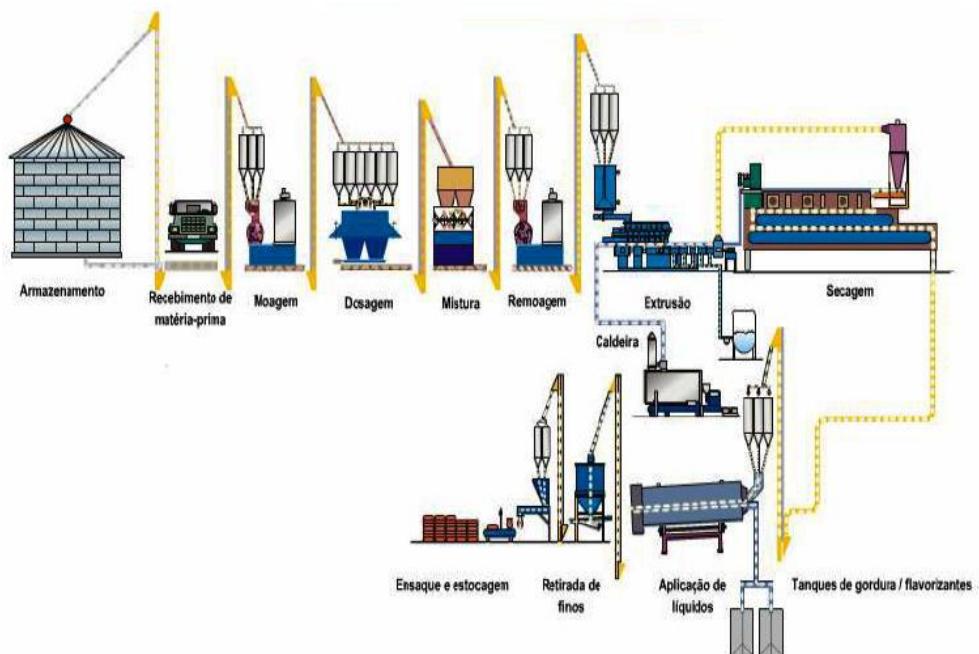


Figura 2. Processo de produção de alimentos extrusado - Fonte: Ferraz (2013).

3.2.1. Recepção e armazenamento da matéria-prima

A durabilidade das matérias-primas não depende somente da data de validade de cada produto, mas também da maneira como estes estão armazenadas (FEVIPAN, 2006). É na recepção onde ocorre o cuidado na chegada de ingredientes de baixa qualidade. Assim que a matéria-prima chega à fábrica é coletada uma amostragem para a realização de análises que comprovem sua qualidade, entre elas podem ser citadas a Aa, UM, densidade, acidez, peroxidação lipídica e aflatoxina. Somente após aprovação a matéria-prima é liberada para o descarregamento. Quando o ingrediente chega a granel é armazenado em moegas e silos, os ensacados são identificados e empilhados em cima de estrados de madeira e afastados das paredes para que se mantenha uma limpeza eficiente e controle de pragas (BUTOLO, 2002). O controle da temperatura ambiente também é necessário para a eficiência do armazenamento (EMBRAPA, 2000).

As matérias-primas devem ser devidamente estocadas e bem controladas, para evitar mistura de ingredientes diferentes com características de qualidade diferenciadas (BUTOLO, 2002).

3.2.2 Dosagem

As matérias-primas são pesadas conforme os níveis de garantia da ração a ser produzida. A dosagem é realizada conforme a formulação de cada alimento feito pelo nutricionista da fábrica. Erros na dosagem de ingredientes podem acarretar em sérios problemas na uniformidade da ração e quantidade de nutrientes. A capacidade e precisão das pesagens variam entre diversas matérias-primas (COUTO, 2010).

3.2.3 Moagem

O objetivo de qualquer processo de moagem é a diminuição do tamanho das partículas de um material, obtendo assim um aumento da superfície específica para melhorar a velocidade de reação de determinada matéria-prima, misturar de um modo mais uniforme vários materiais e adquirir um pó com as características ideais de utilização (RIBEIRO, 2001).

Segundo BAZOLLI, 2007 a redução do tamanho das partículas tem várias vantagens, entre elas proporcionar uma mistura homogênea dos ingredientes, melhorar o processo de extrusão e melhorar a qualidade do produto final. No entanto, a moagem é responsável por grande parte da energia elétrica gasta em uma fábrica. A matéria-prima utilizada na produção, área da peneira, velocidade periférica dos martelos, configuração dos martelos e a velocidade do alimentador podem influenciar diretamente na eficácia do processo de moagem. O autor realizou um experimento ao qual foram testadas diferentes granulometrias de moagem para rações com base de sorgo e milho. Foi observado que a digestibilidade da matéria seca (MS) aumentou com a redução do diâmetro médio. O mesmo também observou que cães alimentados com dietas de maior granulometria produziam fezes com menos consistência. Do mesmo modo, FILHO et al. (2012) observaram que aumentando o tamanho de partículas das matérias-primas resultou em diminuição

do coeficiente de digestibilidade. Concluindo que o aproveitamento dos nutrientes pelos animais tem um efeito direto com o grau de moagem.

MATHEW et al. (1999) observaram que o tipo de moinho usado para moer milho teve um efeito sobre as propriedades de extrusão. Os autores relataram que pequenos tamanhos de partículas produziram um extrusado com índice de dilatação volumétrica显著mente maior do que extrusados de partículas mais grossas.

É importante uma uniformidade das partículas, pois segundo CARVALHO et al. (2010) também esta relacionada com a uniformidade no condicionamento. Tal quesito baseia-se no princípio da difusividade da água, segundo o qual as partículas de menor tamanho serão as que mais rapidamente absorverão água que as demais. Se os tamanhos das partículas das matérias-primas variam de forma significativa o produto final poderá conter partículas indesejáveis com diferentes graus de cocção resultando na diminuição da qualidade, tanto na palatabilidade quanto na aparência do produto.

3.2.4 Mistura

O tamanho das partículas da matéria-prima pode afetar a textura e a uniformidade do produto final. É preferível que as partículas possuam tamanho e densidade uniforme para prevenir a segregação durante o transporte e a mistura antes do processo de extrusão (CARVALHO et al, 2009). Assim, após a moagem ocorre a mistura das matérias-primas. A adequação granulométrica é um fator decisivo para a mistura, pois quanto mais uniforme as partículas, melhor será a mistura (SILVA, 1998).

O processo de mistura é de grande importância na produção de alimentos, pois se não é realizada adequadamente pode alterar os níveis de garantia do produto. É importante que ocorra homogeneidade, pois misturas pobres resultam em baixas produções zootécnicas, afetando o desempenho do animal (BUTOLO, 2002).

Segundo CLARK et al. (1999) a higroscopicidade é um outro fator a se considerar, pois o ar pode passar umidade para o produto e ocasionar mudança das propriedades físicas. As partículas se agregam e formam grumos, causando redução no numero de partículas finas e aumentando o tamanho das partículas. Isto impede a habilidade do ingrediente de se distribuir na mistura e prejudica a homogeneidade.

3.2.5 Extrusão

A extrusão é conhecida como um processo de alta temperatura em curto espaço de tempo (high temperature short time ou HTST). Nesta ocorre um aumento na digestibilidade do amido, proteína e energia. Com o processo também são eliminados fatores antinutricionais de alguns alimentos, microrganismos e enzimas (KRABBE, 2007). A extrusão também afeta o teor de óleo natural dos alimentos, através do cozimento sob a alta pressão, resultando no aumento da extratibilidade da fração lipídica (ASP & BJOTCK, 1989).

Os grãos de cereais possuem de 55 a 77% de amido, seu principal componente é energético. No processo de extrusão o amido é expandido e gelatinizado (HARMANN & HARPER, 1974) a uma temperatura de 50 a 150°C, no qual o amido torna-se solúvel e absorve grande quantidade de água, resultando em maior digestão enzimática devido à facilidade para ação das enzimas (GOELEMA, 1999).

No processo de extrusão a matéria-prima utilizada é cozida com a adição de umidade, pressão e temperatura. O material sofre atrito mecânico adquirindo forma macia e úmida. A máquina extrusora é composta por um silo alimentador, condicionador, extrusor e matrizes de corte, como mostra na figura 3.

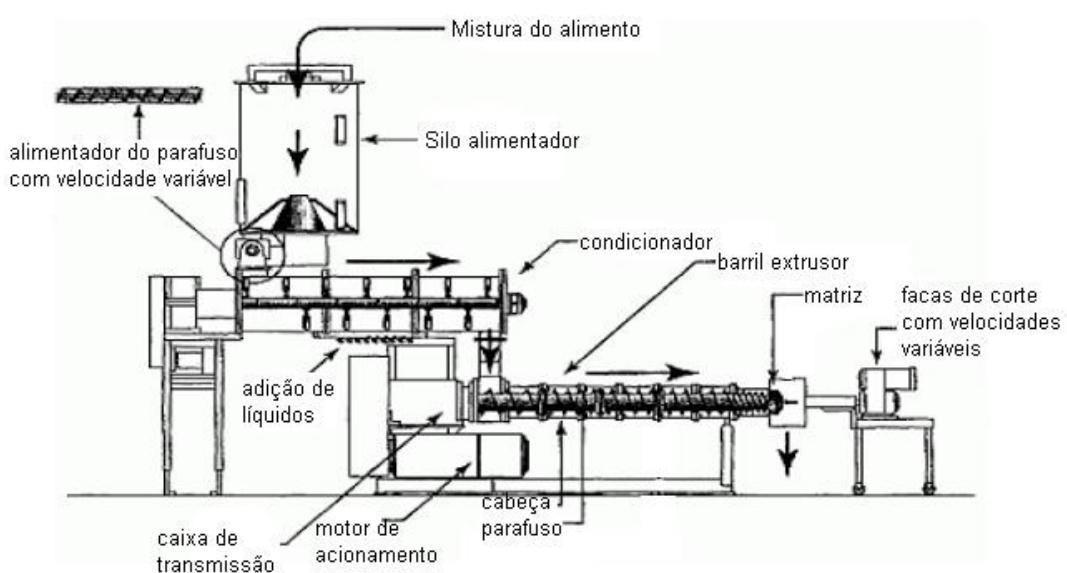


Figura 3. Esquema da extrusão – Fonte: Adaptado de FOOD ENGINEERING WORLD (2012).

As misturas de matérias-primas ficam armazenadas no silo alimentador, que possui um fluxo contínuo controlado de alimentação, enviando para o condicionador o material. O condicionador é onde o material é hidratado e aquecido. Este possui eixos rotativos com batedores ou pás fixados que permite o transporte e a mistura do produto (SOUZA, 2010).

No condicionador a água e vapor são adicionados na mistura. A água é adicionada na parte superior do condicionador através de aspersores, já o vapor é adicionado pela parte inferior do corpo do condicionador (ROKEY et al., 2012). É no condicionador que ocorre a aplicação de grande parte da energia térmica utilizada no processo de extrusão. Assim, a temperatura e a umidade da mistura são aumentadas com o objetivo de aumentar a estabilidade da extrusora e a qualidade do produto extrusado. A umidade da matéria-prima fica em torno de 20% e a temperatura entre 80 a 120°C (BERTIPAGLIA et al., 2008).

A adição de umidade total e temperatura do produto são condições de processamento que podem ser controlados para atingir os resultados desejados. A injeção de vapor no condicionador pode elevar a umidade do substrato por cerca de 5 a 7%. Níveis de umidade mais elevados só são atingidos com a adição de água. O condicionador também promove textura mais plástica à mistura antes da extrusão, auxiliando no cozimento e reduzindo drasticamente o desgaste das peças do extrusor. Também é nessa fase onde ocorre a adição de gorduras, óleos, carne fresca, corantes e outros aditivos líquidos, pois assegura uma completa mistura dos ingredientes antes de entrarem no canhão extrusor. A adição de gorduras é feita perto da descarga do condicionador para permitir um ótimo pré-cozimento, pois a gordura tende a revestir as partículas do alimento impedindo a absorção de umidade e de transferência de energia térmica para que ocorra a gelatinização. Em formulas com alto teor de gordura, é importante que ocorra um tempo de retenção no condicionador para assim melhorar a gelatinização (ROKEY et al., 2012).

O material atravessa o condicionador e passa para o canhão da extrusora. A extrusora tem como finalidade realizar o processo e consequentemente a gelatinização do amido. O extrusor é dividido em três fases: setor de alimentação, setor de cisalhamento e setor final ou cocção. O setor de alimentação tem como função transportar o alimento condicionado para dentro do canhão. Já o setor de cisalhamento realiza a transformação da mistura em uma massa amórfica e o setor de cocção é a parte anterior ao sistema de matriz e ao corte (LIMA, 2013).

A temperatura da massa úmida é rapidamente elevada no tempo final de permanência dentro do tambor da extrusora. O aumento da temperatura no cilindro da extrusora se dá através da energia mecânica dissipada através do parafuso rotativo. O perfil do parafuso pode ser alterado conforme os elementos da rosca e de alturas diferentes, estes fatores afetam o transporte do material plastificado para baixo do canal do parafuso, afetando assim a quantidade de energia mecânica adicionado pelo parafuso. A injeção de vapor na extrusora também é um fator que contribui para cozinar. A entrada adicional de energia resulta em aumento de capacidade, mais tolerância para níveis elevados de gordura nas formulações e exigências reduzidas para grandes motores de acionamento. A rotação da rosca resulta em uma pressão final do extrusado de 34 a 37 atm, uma temperatura de 125 a 150° C e um teor de 23 a 28 % de umidade (ROKEY et al., 2012).

Segundo SILVA (2010) o canhão da extrusora é um tubo com rosca sem fim onde se transporta o material até a matriz. Assim, consequentemente altera a pressão de extrusão (Figura 4).

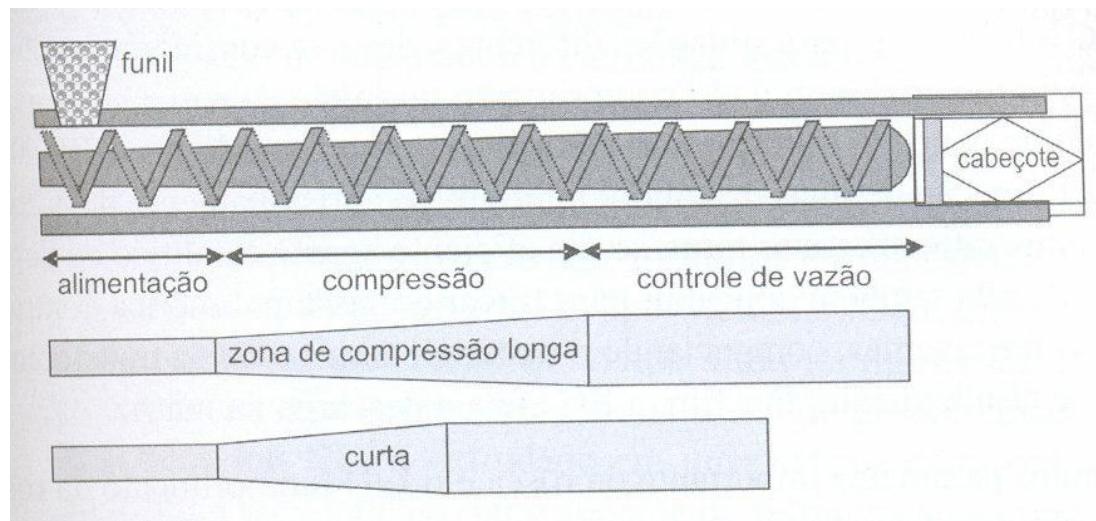


Figura 4. Esquema da rosca sem fim – Fonte: CRUZ (s/d)

Nessa seção a pressão, taxa de cisalhamento e temperatura aumentam rapidamente ultrapassando os 100°C. A rosca comprime e mistura o produto assegurando homogeneidade. Quando a massa é comprimida na matriz e sai para a temperatura ambiente com uma queda de pressão, ocorre a evaporação da umidade do extrusado, expandindo o produto. A água perdida durante o processo pode variar,

dependendo da temperatura na ultima seção e da geometria da matriz. No geral cerca de 7 a 8% de umidade é perdida (FAUBION et al., 1982).

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 aumentada e a gelatinização do amido ocorre (SOUZA, 2000). Os extrusores de mono rosca são simples e de menor custo, possuem atuação limitada às matérias-primas com UM variando de 10 a 30% e baixo teor de lipídeos. Enquanto que as extrusoras de dupla rosca são altamente versáteis, pois operam com umidade mais elevada (até 90%) com maior teor de lipídeos, velocidade variada do parafuso e o seu mecanismo de transporte é independente das forças de atrito (SEBIO, 2003).

Ao final da extrusão a massa é forçada a sair pela matriz e cortada. A matriz possui as funções de restringir a saída da mistura, mostrada na figura 5, criando a pressão necessária para que ocorra a expansão do extrusado assim que a massa entra em contato com a pressão atmosférica e temperatura ambiente (BORGES, 2002). Ao passar pelo orifício da matriz a massa é cortada por facas. Estas são constituídas de um motor cortador de velocidade para obter os extrusados de comprimento uniforme e ganhar o formato final do alimento (GUERREIRO, 2007).

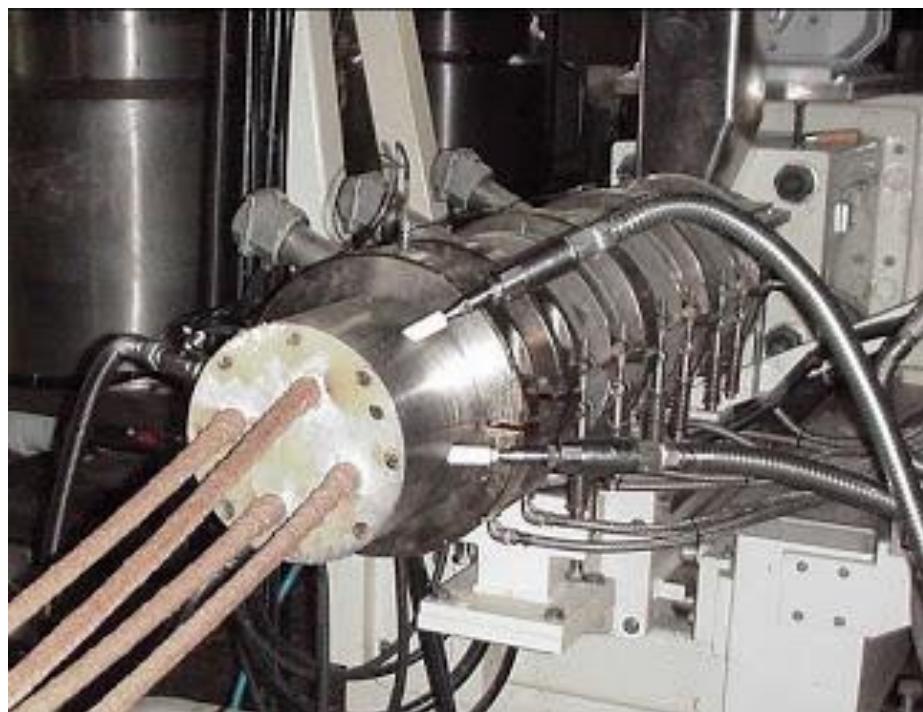


Figura 5. Saída do alimento pela matriz – Fonte: ROLAND (2011).

3.2.6 Secagem

A secagem é a operação que tem por finalidade reduzir o teor de UM do produto a nível adequado, para que possa ser estocado por longos períodos. O princípio básico da secagem tem como finalidade aumentar a pressão do vapor da água existente nas partículas do alimento através do aquecimento do produto, assim facilitando a saída da umidade. Parte do calor do ar secante proporciona um aumento da temperatura do produto, chamado de calor sensível, e parte fornece o calor necessário para a vaporização da água contida no alimento, chamado de calor latente. Ao elevar a temperatura do ar ambiente, a sua umidade relativa diminui e consequentemente a capacidade de absorver UM aumenta. Assim existe um equilíbrio hidroscópico entre a umidade da massa e a umidade do ar secante, e que quando o ar secante está mais seco acaba carregando a UM do alimento.

O alimento úmido apresenta alta pressão de vapor no inicio da secagem e quando está menos úmido apresenta baixa pressão de vapor normalmente ao final do processo. Assim, quando a massa e o ar que a circulam apresentam diferentes pressões de vapor, a UM se movimenta do ponto de maior pressão para o de menor pressão, ou seja, do alimento para o ar secante, até atingir um equilíbrio e ocorrendo o processo de secagem (KRABBE, 2007).

Em alimentos secos para cães a umidade não deve ultrapassar os 10% para evitar a formação fungica e crescimento de microrganismos indesejáveis. O crescimento bacteriano é inibido quando o alimento possui Aa menor que 0,650 e para evitar o desenvolvimento fungico, menor que 0,600. A Aa pode ser controlada através da secagem do produto (LIMA, 2013). O ganho de UM junto com o aumento na Aa favorece as reações de escurecimento enzimático e não enzimático (AZEREDO, 2004).

A secagem em temperaturas muito elevadas pode interferir na aparência e sabor do produto. Em 1983 verificou-se que a produção de dextrina durante a extrusão ou secagem podia diminuir a palatabilidade (ROKEY et al., 2012).

Na indústria existem basicamente dois tipos de secadores: os de fluxo horizontal e os de fluxo vertical. Os horizontais são os mais utilizados, pois apresenta a vantagem de melhores controles do fluxo de ar, zonas com temperaturas específicas e possibilidades de inspeção do produto embora ocupe grande espaço físico na unidade fabril, como mostrado na figura 6.



Figura 6. Secador modelo horizontal – Fonte: TECNAL (2014).

Por outro lado os sistemas verticais tem como vantagem o menor espaço ocupado, menor contaminação cruzada dos produtos e possui uma menor retenção de finos. Ao final do processo as partículas dos alimentos devem estar com a UM o mais uniforme possível. A opção mais comum é reduzir a UM a níveis mais baixos para que permita tranquilidade quanto ao baixo desenvolvimento microbiano. Porem, ao diminuir a umidade as empresas deixam de otimizar sua produção em cerca de 2 a 3%, o que acarreta em grande perda econômica para produção em larga escala. Além disso, se trata de um processo com alta taxa de oxigenação e elevada temperatura, no qual podem ocorrer perdas de substâncias, como antioxidantes, antifúngicos e substâncias nutritivas termolábeis (KRABBE, 2007). De acordo com o autor, o secador aquece o ar em torno dos 90 a 180°C e o alimento passa por uma esteira com velocidade de 40 a 60 metros por minuto.

O alimento extrusado possui UM em torno dos 23 a 28% na saída da extrusora. Porém, cerca de 2 a 3% da UM total do extrusado pode ser perdida através da evaporação antes mesmo do alimento chegar até o secador (ROKEY et al., 2012).

A densidade do alimento, área específica do alimento e a uniformidade de fluxo do alimento no secador podem afetar o resultado final da secagem. Quando

esta não é realizada de maneira eficiente a umidade interna da partícula não é totalmente removida, acarretando em maior risco no desenvolvimento microbiano. Ao aumentar a temperatura da secagem pode acarretar em alteração na textura da ração, podendo afetar negativamente a palatabilidade do alimento (KRABBE, 2007).

3.2.7 Recobrimento

Uma vez secos, os produtos necessitam da adição de óleos para serem comercializáveis. Estes que normalmente à base de óleos são previamente misturados e aplicados aos extrusados por recobrimento, através de um tambor constituído de um cilindro rotatório provido de um bico de aspersão à pressão. Este proporciona uma distribuição mais uniforme da mistura (NEVES, 2014).

As gorduras e aromas líquidos são aplicados em bobinas cilíndricas rotativo por aspersão de uma névoa de líquido ou de um pó de aspersão seco sobre o produto, uma vez que entra no tambor rotativo. Os rolos são aquecidos para impedir que a gordura se solidifique sobre a superfície interna da bobina. Os tanques de aquecimento utilizados para a adição de gordura normalmente tem capacidade de pré-aquecimento de 60°C, que é a temperatura recomendada. Um dispositivo de medição é usado para medir o produto extrusado seco no tambor aplicador rotativo para assegurar que um nível exato de material seco é misturado com a gordura adicionada.

Quando a gordura adicionada é em torno de 1 a 5%, um bocal de nebulização é normalmente utilizado no interior da bobina de revestimento de gordura. Ao aplicar percentagens mais elevadas, um bocal tipo de inundação é utilizado. O tempo que o material recebe o recobrimento varia de 5 a 30 segundos. Outro sistema de revestimento conhecido é o por infusão de vácuo, que possui vantagens sobre os demais processos, pois nele é possível a adição de até 40% de líquidos, chegando até o interior do produto extrusado, enquanto os outros métodos resultam apenas em revestimento superficial do alimento. Assim que recebe o banho de óleo a ração vai para silos onde permanecem até diminuir sua temperatura (ROKEY et al., 2012).

3.2.8 Resfriamento

A etapa de resfriamento ocorre logo após a secagem e a aplicação de óleos, tem como objetivo a redução da temperatura do produto até que atinja a temperatura ambiente ou próxima desta, evitando que ocorra a condensação nas paredes dos silos onde o produto acabado é armazenado. Alguns pontos críticos deste processo são o tempo e a temperatura necessária para que o produto se resfrie (ALVES, 2003).

Após a secagem o alimento ainda continua com temperatura elevada, e ao ser embalado nesta temperatura ocorre condensação da umidade residual e assim esta umidade permanecerá presa na embalagem auxiliando no crescimento microbiano e desenvolvimento de fungos. Existem dois tipos de resfriadores mais comuns, o de fluxo contínuo e o contra fluxo. O resfriador de contra fluxo vertical é mais utilizado para alimentos que receberam 5 a 8% de gordura como revestimento demonstrado na figura 7, pois auxilia em não ocorrer acumulo da gordura nas esteiras de transporte (ROKEY et al., 2012).



Figura 7. Resfriador contra fluxo – Fonte: TECNAL (2014)

Em alimentos fornecidos para animais de companhia é adicionado palatabilizantes através de um banho de aspersores logo após o resfriamento. Este

banho tem como finalidade ficar na parte externa do produto e ser sentido pelo proprietário do pet ao abrir a embalagem do produto (FELIX et al., 2010).

3.2.9 Ensaque

O produto acabado fica armazenado em silos até o momento do ensaque, este é realizado de acordo com as necessidades de cada produto. A ração é então adicionada em embalagens plásticas e selada a quente (LIMA, 2013). O acondicionamento do produto acabado em sacos onde o alimento fica protegido da UM, luz, entrada de parasitos, choques físicos, auxilia na operação de transporte e armazenagem, facilitando também a comercialização dos mesmos, em pequenas e grandes quantidades (ALVES, 2003).

3.3 Controle de qualidade para alimentos extrusados

Com o crescimento do mercado *pet food* houve aumento na produção de alimentos extrusados. Uma maneira para se destacar neste mercado é preocupar-se com o controle de qualidade dos produtos obtendo assim um alimento seguro. É preciso que a fábrica possua controle de qualidade desde a recepção de matéria-prima até o produto acabado. Sendo necessário que sejam feita análises das matérias-primas e dos produtos durante todo o processo produtivo. Realizando o programa de qualidade é possível aumentar o tempo de prateleira dos alimentos produzidos (LIMA, 2013).

3.2.2 Umidade e atividade de água

A água é imprescindível na constituição alimentos (DIAS, 2006). Nos extrusados não é diferente, pois a água define os procedimentos a serem adotados para a fabricação, estando presentes em palatabilizantes e melhorando a textura do alimento (BONE & SHANNON, 1977), afetando também aspectos econômicos de uma fábrica (ZANATTA, 2011).

Em experimento, BRITO (2009) observou que cães alimentados com dietas contendo teor de UM de 10 e 8% os animais tiveram preferência pela dieta mais úmida. Os níveis de umidade em alimentos processados devem manter a melhor

forma física do extrusado e ao ser oferecido aos cães estimule a aceitação do alimento. Afirmado que a UM está relacionada com a palatabilidade do alimento.

A UM é definida como porcentagem de água em relação à porcentagem de MS do produto analisado. Esta UM presente no alimento encontra-se em duas formas: água ligada e água livre (KRABBE, 2009). A água ligada apresenta-se ligada às moléculas do produto, não podendo ser utilizada em reações nem mesmo removida, assim reduz o metabolismo de microrganismos e impede que se desenvolvam (UBOLDI EIROA, 1981). A água livre é aquela que se encontra nos alimentos livremente e favorece com condições propícias para desenvolvimento de microrganismos, reações enzimáticas e oxidativas de matérias-primas quanto de produtos acabados, tornando-se responsável pela degradação do produto, por isso chamada de Aa (KRABBE, 2009).

Segundo UBOLDI EIROA (1981) a Aa é definida como sendo a maior ou menor intensidade com que a água se liga nos alimentos. Assim, através do valor de Aa presente no alimento, pode-se avaliar o tempo de conservação do mesmo. O mesmo autor cita que alimentos com Aa menores que 0,600 possuem boa preservação, pois microrganismos dificilmente são encontrados nessas condições.

Em 1953 SCOOT introduziu o termo “Aa” definindo como 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”, ou seja, a relação entre a pressão de vapor de água contida no alimento (p) e a pressão de vapor de água pura (p_0), tendo a seguinte equação:

$$Aw = p/p_0$$

Contudo, para FENNEMA (1996), o mais apropriado seria aproximação em vez de igualdade ($Aw \approx p/p_0$), sendo que o nome dado a p/p_0 é Pressão de vapor relativo (RPV), termo que melhor explica o fenômeno de trocas de pressões de vapores. Os valores de Aa variam de 0 a 1.

Em valores reduzidos da Aa ocorre a oxidação lipídica, devido à ação dos radicais livres. Acima do valor da monocamada (menor teor de água contido em determinado produto) os agentes antioxidantes e quelantes são mais solúveis e, portanto acabam reduzindo a taxa de oxidação (FENNEMA, 2000).

O aumento da UM aliada a Aa favorecem as reações de escurecimento enzimático e não enzimático, tal como a proliferação de microrganismos (AZEREDO,

2004). Segundo KRABBE (2009) quanto maior a Aa, maior será o risco de crescimento microbiano. Fungos exigem menores valores de Aa para sobreviver, seguidos de bactérias, como mostra a figura 8.

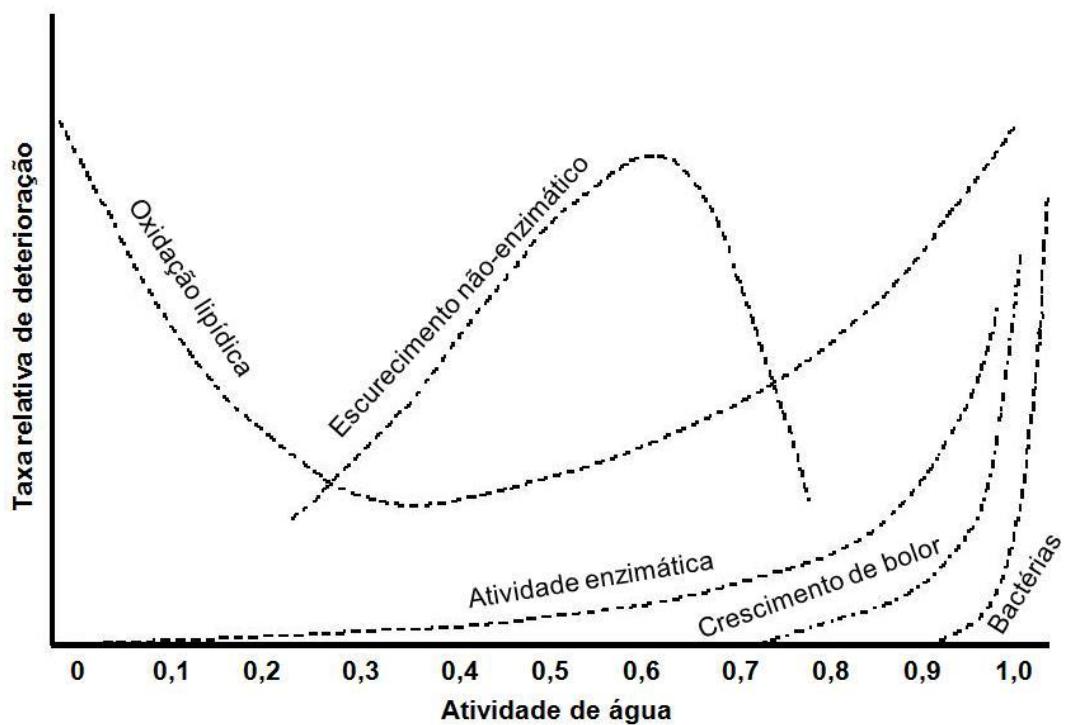


Figura 8. Taxa relativa de deterioração em função da atividade de água -

Fonte: Adaptado de FENNEMA (2000).

Segundo MURAKAMI (2010) a UM pode afetar características do alimento relacionados à estabilidade, composição e qualidade. Em trabalho realizado por ZANATTA et al. (2011) foi demonstrado que um alimento com alta UM não possui necessariamente uma alta Aa. A UM não é um indicador confiável de grau de perecidade dos alimentos, pois não foi observado correlação entre os dois e que apenas a UM não seria suficiente para um controle de qualidade. Entretanto LIMA (2013) encontrou correlação positiva entre a Aa e UM comparando alimentos para cães com diferentes tamanhos de extrusado.

3.3.2 Efeito da temperatura sobre a qualidade do extrusado

Desde o armazenamento deve-se levar em conta o controle de temperatura, pois ela juntamente com a UM e Aa colabora para o crescimento de fungos e pode

trazer riscos aos consumidores. Durante o desenvolvimento destes ocorre liberação de calor e água o que favorece no crescimento de mais fungos (PARK & ANTÔNIO, 2006).

Segundo BULLERMAN et al. (1984) a temperatura tem uma notável influência sobre a Aa, quando a temperatura é ótima a Aa necessária para o crescimento de microrganismos pode ser baixa.

Extremos de temperaturas podem inibir a proliferação dos fungos e bactérias. Porém, algumas resistem, conseguindo sobreviver em temperaturas de 8°C abaixo de zero e outras em temperaturas muito elevadas como acima de 75°C. (CUSTÓDIO, 2005).

No processo de extrusão as mudanças que ocorrem nos ingredientes como açúcar, sal e fibra, ou parâmetros como velocidade e temperatura podem afetar a textura, estrutura e grau de expansão do extrusado (MENDONÇA et al., 2000). Neste processo com uso de grãos de milho e soja a qualidade do produto final é alterada, segundo BERTIPAGLIA et al., (2008), pois ocorre à redistribuição dos componentes da fração fibrosa e da fração nitrogenada, redução na atividade do inibidor de tripsina e afeta a disponibilidade da fração lipídica, dependendo da temperatura do processamento e da proporção de milho e soja na dieta.

Os amidos degradados no processo de extrusão são compostos de moléculas com um baixo peso molecular em decorrência da dextrinização do amido ocorrendo em temperaturas de extrusão maiores que 160°C (ASCHERI et al., 2006). CARVALHO et al. (2002) estudando o efeito dos parâmetros de extrusão em misturas de farinha de trigo, arroz e banana com temperaturas que variam de 60 a 80°C e teores de umidade de 30 a 40% comprovaram que em alta temperatura e umidade ocorre maior degradação dos grânulos de amido.

Em estudo com biscoitos de polvilho extrusados utilizando farelo de mandioca e polvilho azedo, CAMARGO et al., (2008) observaram que nas temperaturas extremas (40 e 90°C) o índice de absorção de água é menor, ocorrendo aumento deste índice em umidade elevada e baixa porcentagem de fibras. Concluíram que os produtos de melhores características foram obtidos a uma temperatura de 65°C de extrusão com uma UM máxima de 12%.

Os autores LIN et al., (2002) observaram que a diminuição da viscosidade da massa no processo de extrusão contribuía na fluidez e possibilitava uma menor fricção do material. Consequentemente ocorria uma redução na conversão da

energia mecânica do extrusor para térmica resultando em um produto com uma temperatura menor.

THYMI et al. (2005) estudando as propriedades do amido de milho observaram que a expansão dependeu do teor de UM do material (12 e 25%) e da temperatura de extrusão (100 a 260°C). LEONEL et al. (2006) analisaram o efeito da temperatura na extrusão em farinha de inhame e mostraram que o aumento deste fator levou a diminuição do índice de expansão dos extrusados.

CARDOSO (2012), analisando farinhas mistas de arroz com bagaço de cevada pré-gelatinizadas notaram que em valores de UM menores associados com altas temperaturas contribuíam para aumento na estabilidade da farinha, pois proporciona a redução da UM de equilíbrio, ou seja, alimentos ricos em carboidratos e proteínas ocorre a diminuição da UM de equilíbrio devido seus grupos polares que se comportam como centros ativos de sorção, que associados as altas temperaturas diminui juntamente a Aa da farinha.

A temperatura pode interferir também na intensidade da cor dos alimentos. BADRIE & MELLOWES (1991), observaram que ao elevar a temperatura ocorria um aumento na intensidade da cor e altos níveis de umidade resultavam em produtos mais claros, pois reduzia o tempo de permanência, o que proporcionava menor ocorrência da reação do escurecimento.

O cuidado com a temperatura também deve ocorrer no empacotamento do produto acabado. Para as embalagens de rações deve-se utilizar um material plástico, pois é seguro e resistente para garantir a proteção ao produto, preservando as características e conservação do alimento. A embalagem protege também contra agressões de agentes externos como a luminosidade, choques, vapores ácidos, bactérias, insetos e variações de temperatura (MOURA & BANZATO 2007). Ao ser aberta a embalagem, o produto sofre equilíbrio higroscópico e sofre uma rápida hidratação. Esta hidratação pode levar ao aumento da Aa e consequentemente um aumento no desenvolvimento microbiano.

Durante a fabricação de ração pode ocorrer grande variação da temperatura ambiente e umidade relativa do ar (URA). Quando a temperatura aumenta, a URA acaba diminuindo. Então se não houver ajustes na secagem do produto, o alimento pode perder UM para o ambiente e além de apresentar uma característica mais seca também pode apresentar uma variação da Aa (KRABBE, 2007).

3.4 Considerações finais

Para que se obtenha um produto com qualidade é necessário controle em todas as fases do processamento do alimento, desde a matéria-prima até o produto acabado.

A temperatura está relacionada com o controle de qualidade, uma vez que é importante para as características dos extrusados e desenvolvimento de microrganismos. É necessário um devido cuidado, pois esta sofre inúmeras variações durante todo o processo de fabricação e pode afetar no resultado do produto final.

4. PESQUISA: EFEITO DA TEMPERATURA DE ALIMENTOS EXTRUSADOS NO EMPACOTAMENTO SOBRE A ATIVIDADE DE ÁGUA

4.1 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de estágio curricular na unidade fabril da empresa DalPet pertencente ao Grupo Dalquim Indústria e Comércio Ltda, situada no município de Três Barras – SC.

a) Experimento 1:

Foram coletadas temperaturas durante o processamento de quatro segmentos de mercado de alimentos para cães. As temperaturas foram coletadas com o uso de um termômetro infravermelho de mira laser (classe II) da marca Minipa MT350, resolução de 0.5°/ 1°C, que possui uma precisão de 2% (ou 2°C). As temperaturas foram coletadas na saída da extrusora, saída do secador, saída do recobrimento de óleo, saída do silo de resfriamento e saída da aplicação de palatabilizante em intervalos de 20 minutos durante todo o processo da fabricação. Também foram anotadas temperaturas do ambiente interno da fábrica, tal como sua umidade interna através de um termômetro higrômetro digital interno. A temperatura externa e a umidade relativa do ar externa à fábrica foram coletadas através do aplicativo Android Weather & Clock Widget.

Os alimentos estudados foram escolhidos de acordo com o segmento de mercado (econômica, standard, premium e super premium). O alimento econômico e super premium possuíam tamanho grande de extrusado de aproximadamente 0,9 cm³, enquanto o alimento standard e premium possuíam pequeno tamanho, cerca de 0,5 cm³.

O alimento econômico 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 propiônico), 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 standard era composto por: milho integral moído, farelo de trigo, quirera de arroz, farinha de aves desidratada, farelo de arroz engordurado, gordura de frango estabilizada, hidrolisado de carne de frango, cloreto de sódio (sal comum), cenoura desidratada, espinafre desidratado, poupa de beterraba, aditivo antifúngico (ácido propiônico), aditivo antioxidante (BHT), vitamina A, vitamina D3, vitamina E, 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 premium continha: farinha de carne e ossos, farinha de aves desidratada, arroz quebrado, milho integral moído, óleo de frango, glúten de milho, farelo de trigo, farelo de arroz engordurado, farinha de peixe, hidrolisado de carne, polpa de beterraba, prebiótico (MOS), extrato de yucca, cenoura desidratada, espinafre desidratado, cloreto de sódio (sal comum), minerais quelatados (manganês, zinco e selênio), aditivo antifúngico (ácido propiônico), aditivo antioxidante (BHT), vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, magnésio, cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinco, colina.

Por fim o alimento super premium era composto por: farinha de aves desidratada, quirera de arroz, milho integral moído, 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, prebiótico (MOS), extrato de yucca, cloreto de sódio (sal comum), minerais quelatados (zinco, cobre e manganês), antioxidante (BHT), antifúngico (ácido propiônico), vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, manganês, cobre, ferro, iodo, selênio, zinco e colina.

Foram realizadas análises de correlação de Pearson no pacote SAS utilizando o procedimento CORR entre os alimentos (econômico, standard, premium e super Premium) em relação ao tempo, temperatura ambiente externa, temperatura

interna da fábrica, temperatura no secador e temperatura após aplicação de palatabilizante.

b) Experimento 2

Para a avaliação do comportamento da UM e Aa no produto embalado em diferentes temperaturas foram coletadas amostras de um alimento da linha super premium, composto por: farinha de aves desidratada, quirera de arroz, milho integral moído, óleo de frango, óleo de peixe refinado, glúten de milho, ovo em pó, farinha de peixe, extrato de levedura de cerveja, hidrolisado de carne, polpa de beterraba, prebiótico (MOS), extrato de yucca, cloreto de sódio (sal comum), minerais quelatados (zinc, selênio, manganês), antioxidante (BHT), antifúngico (ácido propiônico), sulfato de condroitina, sulfato de glucosamina, l-carnitina, taurina, vitamina A, vitamina D3, vitamina E, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B12, vitamina K3, ácido fólico, ácido pantotênico, niacina, biotina, cobre, ferro, iodo, manganês, selênio, zinc, colina e vitamina C.

As amostras foram coletadas na saída da aplicação de óleo, ainda dentro do cilindro rotativo. A amostra possuía uma temperatura de 48°C e foi subdividida em 10 amostras de cerca de 500 g cada. Destas, cinco amostras foram imediatamente embaladas e seladas a quente. As outras cinco amostras ficaram dentro dos pacotes abertos até que atingissem a temperatura de 22,5°C, ou seja, temperatura ambiente encontrada no dia do experimento, posteriormente foram seladas a quente. Ambas ficaram armazenadas em sala com temperatura controlada de 17°C.

Após um período de 25 minutos os pacotes foram abertos e o alimento foi avaliado quanto à temperatura, UM e Aa. Os pacotes foram abertos em intervalos de uma hora, totalizando quatro pacotes empacotados ainda quentes e quatro pacotes embalados em temperatura fria. Um pacote de cada só foi aberto após 24 horas depois do selamento das embalagens.

A cada pacote aberto foi coletada imediatamente a temperatura da ração com o termômetro infravermelho citado acima. Em seguida uma pequena amostra do pacote foi moída para mensuração da Aa e UM (%). A Aa foi medida com o aparelho Aqualab Lite. A amostra foi colocada em um pequeno recipiente e a Aa do alimento foi dada segundo a técnica de determinação do ponto de orvalho em espelho encapsulado.

Para a mensuração da UM (%) foi utilizado o aparelho Ohamus MB35, no qual as amostras pesadas no mesmo a uma quantidade de 1,000 g \pm 0,100 g. A

partir da queima da amostra pela ação da lâmpada halógena, a porcentagem de UM no alimento era dada no visor do aparelho.

Os dados foram submetidos a analise de regressão pelo excel (Office, 2010). Foram feitas as derivadas das equações, igualando-se y a zero, para determinação do tempo para máxima ou mínima Aa e UM dependendo do comportamento das equações.

4.2 RESULTADOS

Na Tabela 1 observa-se que o tempo apresenta correlação positiva com a temperatura interna da fábrica, com as temperaturas na saída da aplicação de palatabilizante e saída do secador ($P<0,05$). Ou seja, no caso deste experimento, com o passar do tempo ao longo do dia, a temperatura interna da fábrica aumenta, provavelmente em função do calor gerado pelos equipamentos. Assim, o alimento produzido mais tarde na fábrica apresenta temperatura maior. Observa-se também correlação positiva ($P<0,05$) entre a temperatura externa da fábrica com a temperatura interna da fábrica, quando a temperatura aumenta no exterior da fábrica consequentemente no interior da mesma esta temperatura também aumenta. A temperatura interna da fábrica apresentou correlação positiva ($P<0,05$) em relação à temperatura no palatabilizante ($P<0,05$, Tabela 1). As demais variáveis não apresentaram correlação positiva entre si ($P>0,05$, Tabela 1).

Tabela 1 - Correlação entre tempo (minutos), temperatura externa da fábrica (Textf), temperatura interna na fábrica (Tintf), Temperatura na aplicação do palatabilizante (Tpalat) e temperatura no secador (Tsec)

	Tempo	Textf	Tintf	Tpalat	T sec
Tempo	1,0	-	-	-	-
Textf	-0,0237	1,0	-	-	-
Tintf	0,5435*	0,3269*	1,0	-	-
Tpalat	0,4335*	0,2010	0,4258*	1,0	-
Tsec	-0,4638*	-0,1618	0,0706	-0,1225	1,0

* $P<0,05$

As figuras 9 e 10 apresentam a relação entre a Aa e UM com o tempo após o banho de óleo, respectivamente, comparando extrusados embalados ainda quente e extrusados selados após atingirem temperatura ambiente.

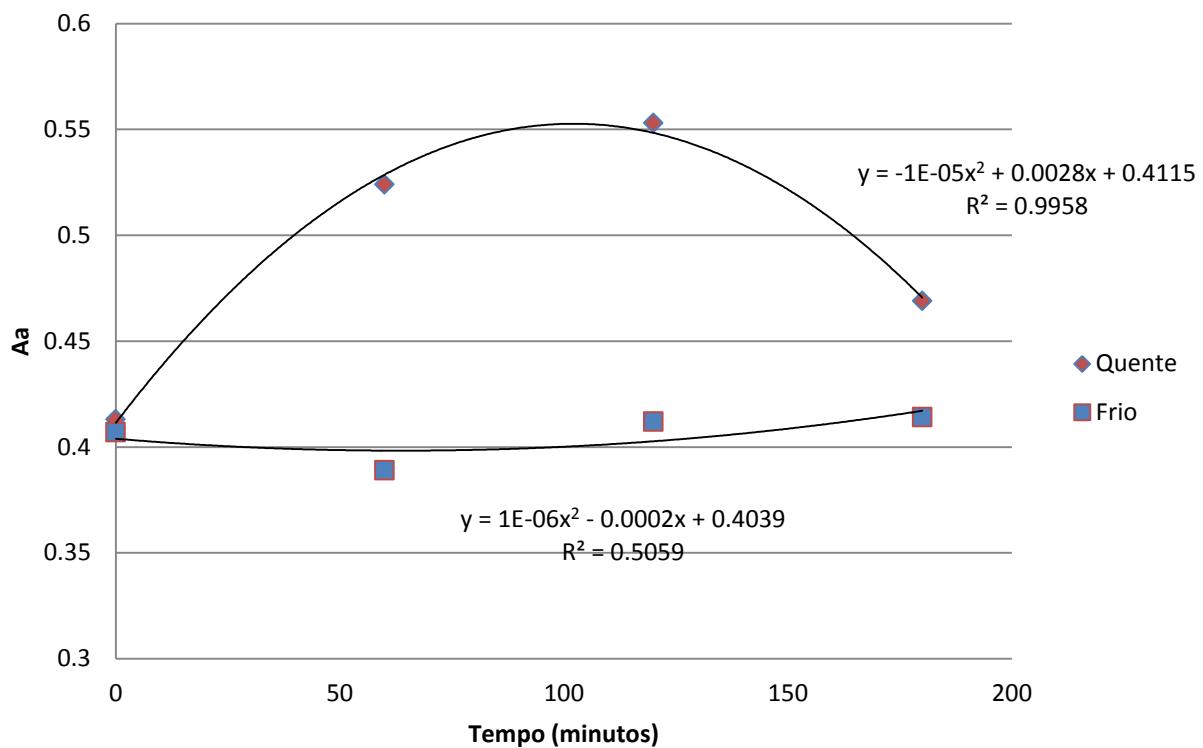


Figura 9. Relação entre atividade de água (Aa) e tempo após banho de óleo em alimentos completos para cães com diferentes temperaturas na embalagem.

Com as derivadas das equações geradas por meio da regressão das dietas (figura 9), foi possível observar que o alimento embalado em temperatura ambiente (frio) obteve baixa variação na Aa, apresentando maior estabilidade (estabilidade da Aa a partir de 100 minutos de armazenamento). Durante o período de 4 horas, o extrusado embalado em temperatura ambiente obteve variação de Aa entre 0,407 (Aa inicial) e 0,414 (Aa final). Já, o alimento extrusado embalado quente mostrou-se menos estável, possuindo um pico de 0,553 (após 140 minutos de embalagem) e uma variação entre 0,413 (Aa inicial) e 0,469 (Aa final).

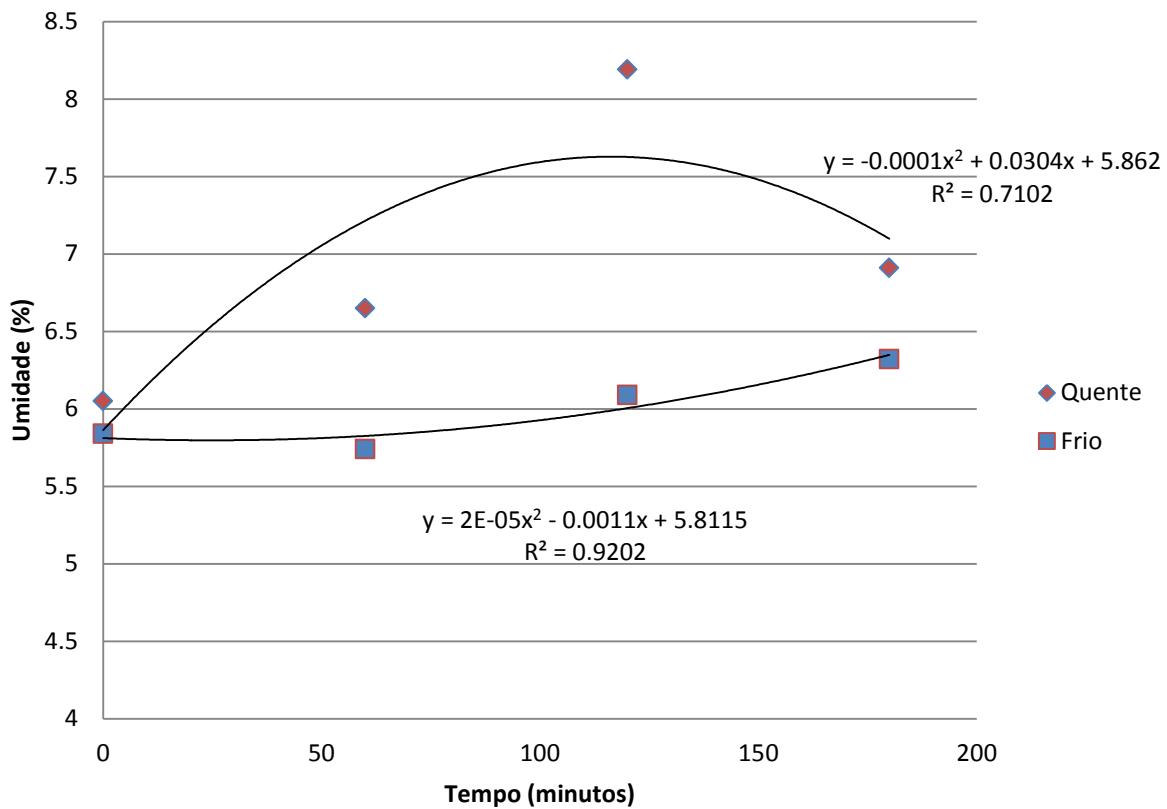


Figura 10. Relação entre umidade e tempo após banho de óleo em alimentos completos para cães com diferentes temperaturas na embalagem.

Na figura 10 é possível observar a variação da UM em relação ao tempo no alimento selado a quente e frio. O alimento embalado após atingir a temperatura ambiente, assim como para a Aa, obteve menor variação de UM, entre 5,84% (UM inicial) e 6,32% (UM final), apresentando a menor umidade após 27,5 minutos de armazenamento. Já o alimento embalado ainda quente apresentou maior variação na UM, atingindo um pico de 8,19% em 152 minutos de armazenamento e posteriormente redução na UM, atingindo 6,91%.

A figura 11 apresenta a variação da Aa dos alimentos embalados quente e frio, com dados obtidos 24 horas após a selagem dos pacotes. Os extrusados embalados quentes apresentaram maior Aa após este período, em relação aos embalados em temperatura ambiente (frio).

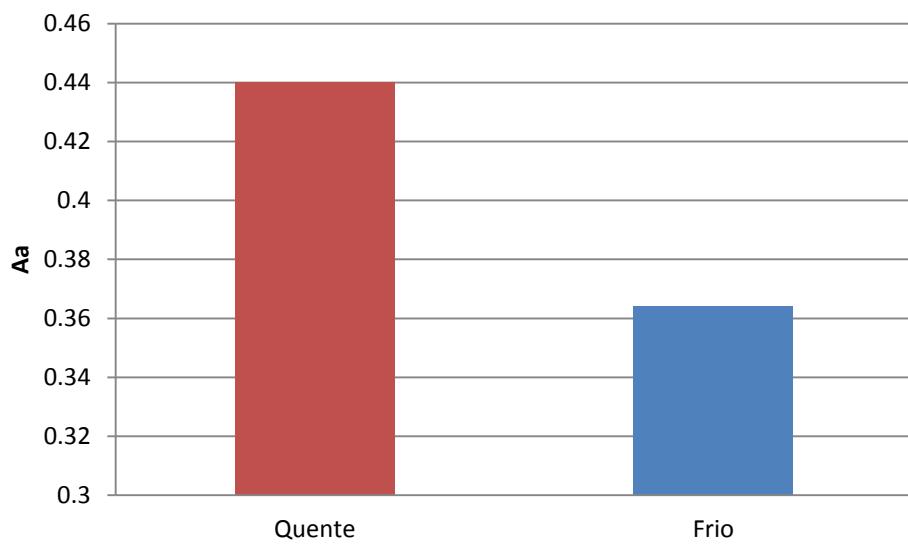


Figura 11. Variação da atividade de água (Aa) do alimento embalado quente e frio.

Na figura 12 observa-se a variação da UM em comparação com o alimento embalado quente e frio 24 horas após o empacotamento do extrusado. Observa-se que mesmo após este período o extrusado embalado quente apresenta maior UM, em relação ao extrusado embalado em temperatura ambiente (frio).

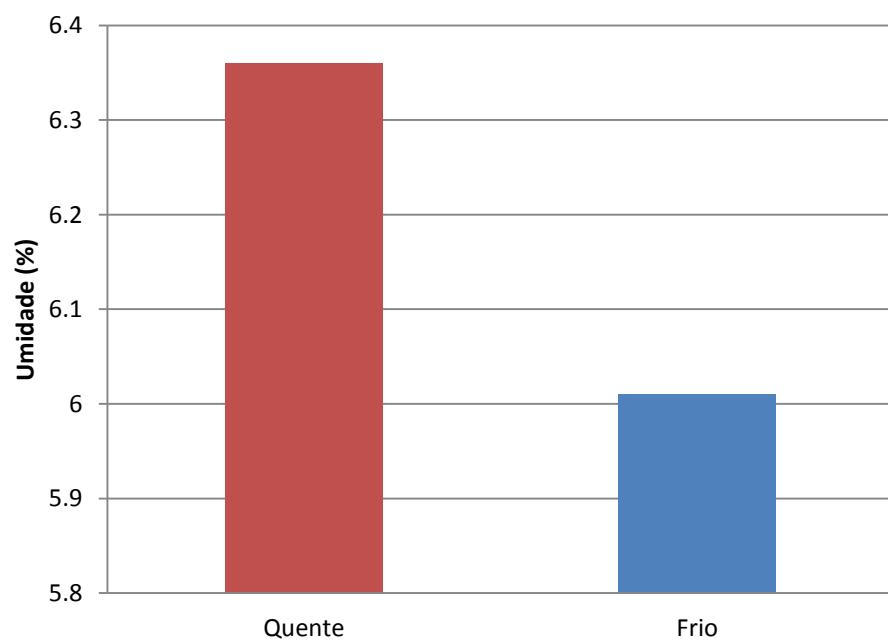


Figura 12. Variação da umidade do alimento embalado quente e frio.

4.3 DISCUSSÃO

A temperatura externa da fábrica aumenta ao longo do dia, elevando consequentemente a temperatura interna da fábrica, que aumenta também devido ao aquecimento provocado pelo funcionamento das máquinas. Segundo ROKEY et al. (2012) a energia mecânica produzida pelo aquecimento das máquinas pode ser ajustada mudando a velocidade do parafuso da extrusora, configuração final da matriz, ou o perfil de rosca. Os autores citam que ao se reduzir a temperatura no momento da extrusão pode auxiliar na redução do desgaste da matriz. Um orifício de matriz áspero ou desgastado pode resultar em um produto mal formado e com textura indesejada.

A temperatura interna da fábrica apresentou correlação positiva em relação à temperatura do alimento na aplicação do palatabilizante, pois antes da aplicação o alimento fica armazenado em silos até que atinjam temperatura ambiente. Assim, se a temperatura do ambiente interno aumenta, consequentemente, a temperatura do alimento ao sair dos silos é maior. A temperatura está relacionada com a UM, em alimentos secos extrusados a UM máxima aceitável é de 12%. Medir a UM relativa do ar e do secador juntamente com a temperatura pode ser usada para auxiliar no controle de qualidade do produto final.

Os extrusados embalados quentes mesmo com UM e Aa iniciais iguais aos dos embalados em temperatura ambiente, apresentaram grande variação de UM e Aa ao longo do armazenamento. Os alimentos embalados quente são mais instáveis, e apresentam migração da água dentro do pacote, assim variando a UM durante a armazenagem, os alimentos embalados quente também apresentaram maior variação na Aa, sugerindo que estes estão diretamente correlacionados. Estes dados contradizem com os dados de ZANATTA et al. (2010). Em experimento, 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, como afirma LIMA et al. (2013).

Quando o produto sai da extrusora é praticamente estéril por causa das altas temperaturas de cocção, porém imediatamente começam a depositar os esporos que flutuam no ambiente. Se o ambiente possuir umidade excessiva e houver o

empacotamento ainda quente ocorrerá à condensação na embalagem. Segundo ROKEY et al. (2012) a UM não consegue sair da embalagem, permitindo aumento na Aa e auxiliando no crescimento de fungos, diminuindo a qualidade do alimento. Os autores mencionam que o acompanhamento do teor de UM no produto final é de extrema importância, pois assegura a estabilidade durante todo o período de armazenamento.

A temperatura tem influência sobre a Aa, ao ser embalado quente, o alimento apresenta maior Aa. Alguns estudos demonstram que em condições de alta Aa as dietas promovem o desenvolvimento fungico, produzindo micotoxinas prejudiciais aos animais (KROGH, 1987).

Apesar da instabilidade encontrada em alimentos embalados ainda quente, os níveis de Aa e UM encontram-se dentro do aceitável para o controle de qualidade, isso pode ter ocorrido devido o extrusado em estudo ser um alimento super premium ao qual é produzido com maior cuidado, sugerindo que novos estudos devam ser realizados com outros alimentos de diferentes segmentos de mercado.

Neste experimento a estabilidade da Aa no alimento em temperatura ambiente começou a partir de 100 minutos. Em experimento, LIMA et al. (2013) confirma que o tempo de estabilização da Aa para o alimento completo econômico para cães é de aproximadamente 133 minutos.

É necessário conhecer os níveis de Aa e se certificar que este se encontra estável para que não ocorram variações indesejáveis. BRITO (2009) cita que o conhecimento dos níveis de Aa permite controlar a reprodução microbiana, reações enzimáticas, oxidativas e hidrolíticas do produto, garantindo embalagem e condições de armazenamento adequado, valorizando o produto, economicamente. O produto com Aa estabelecida pode apresentar maior qualidade, melhor preservação e maior tempo de prateleira.

4.4 CONCLUSÃO

A temperatura interna da fábrica apresenta correlação com a temperatura ambiente externa, afirmado que em dias quentes a temperatura interna da fábrica será maior. A temperatura interna da fábrica influencia na temperatura do alimento na saída do secador e da aplicação de palatabilizante, concluindo que em dias mais quentes os alimentos devem permanecer por maior tempo no silo de resfriamento para que atinjam menor temperatura.

Alimentos que são embalados ainda quente apresentam maior instabilidade e maiores níveis de UM e Aa, prejudicando assim a qualidade do alimento. É necessário resfriamento adequado antes da embalagem para que o produto apresente maior tempo de prateleira e possa chegar em ótimas condições ao consumidor.

5. RELATORIO DE ESTÁGIO FINAL: ESTÁGIO EM UMA FÁBRICA DE RAÇÕES EXTRUSADAS.

5.1 Plano de estágio

O estágio final foi realizado na empresa DalPet – Grupo Dalquim Indústria e Comércio, Ltda. O Plano de estágio foi formado de acordo com as atividades descritas pelo orientador (anexo 2) expostas seguir:

- Análises bromatológicas de matérias-primas e rações acabadas quanto à proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), umidade (UM), cálcio, fósforo, peróxido, acidez, pH e aflatoxina.
- Controle de UM, Aa e densidade durante o processo produtivo;
- Estudo da variação de temperatura durante o processo de produção
- Estudo da variação da UM e Aa durante a variação de temperatura diária de produtos embalados.
- Estudo da temperatura, UM e Aa de produtos embalados quente e frio após o recobrimento de óleo.

5.2 Atividades desenvolvidas

O estágio curricular teve inicio no dia 10 de fevereiro de 2014 e finalizado no dia 9 de maio de 2014, com orientação do Zootecnista Juarez Ribeiro da Silva e supervisão da profa. Dra. Ananda Portella Félix - UFPR.

O estágio teve uma duração de 450 horas e foram realizadas atividades no laboratório de nutrição pet e acompanhamento do processo de produção de alimentos extrusados para cães, gatos, equinos e peixes.

5.3 Empresa

5.3.1 Histórico

A Dalquim Indústria e Comércio Ltda foi criada no ano 2000 após a fusão das empresas Sulfato Três Barras Ltda, Sulfato Catarinense Ltda e Arapoti Indústria Química Ltda. A empresa possui sede em Itajaí - SC e opera nas áreas da agropecuária e de nutrição animal.

Em 2003, o grupo Dalquim ampliou seu campo de atuação para a área de nutrição pet com a empresa DalPet. A Dalpet possui uma área de 3.200 m² e situa-se no município de Três Barras – SC, mostrada na figura 9. Produzindo alimentos para cães e gatos de diferentes segmentos de mercado, a empresa ainda produz ração para equinos e peixes para diferentes fases de crescimento e produção.

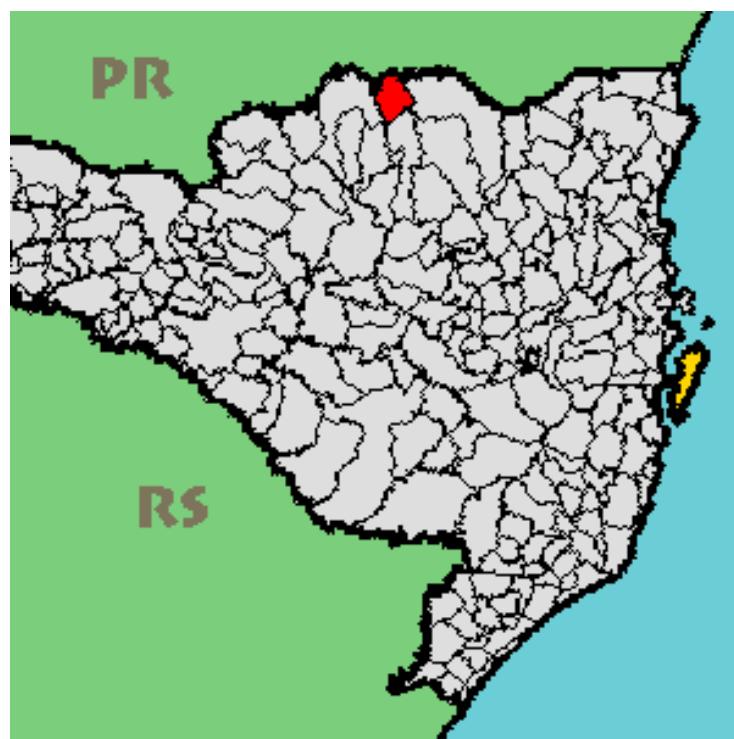


Figura 13. Localização de Três Barras – SC onde está situada a fábrica DalPet.

A empresa exporta seus produtos para vários países, e também terceiriza a produção de alimentos para cães e gatos para uma outra empresa de alimentação pet. Os produtos comercializados pela DalPet estão a seguir:

- Multi Raças Filhotes

- Multi Raças Adulto
- Multi Raças Gatos
- Crok Crok Júnior Mix
- Crok Crok Mix
- Crok Crok Frango e Vegetais Raças Pequenas
- Crok Crok Frango e Vegetais Raças Médias e Grandes
- Crok Crok Gatos Sabores
- Dal Dog Filhotes
- Dal Dog Adulto Raças Pequenas
- Dal Dog Adulto Raças Médias e Grandes
- Dal Dog Frango e Arroz
- Dal Cat Mix
- Pro Omega Filhote
- Pro Omega Adulto Raças Médias, Grandes
- Pro Omega Adulto Raças Pequenas
- Pro Omega Action Raças Médias, Grandes e Gigantes
- Dal Fish Crescimento 28%
- Dal Fish Manutenção 22%
- Dal Fish Tilápis 32%
- Dal Fish Tilápis 42%
- Dal Fish Tilápis 52%
- Dal Horse Crescimento
- Dal Horse Adulto
- Dal Horse Reprodução

5.3.2 Laboratório Pet

O laboratório pet tem como principal função realizar o controle de qualidade dos produtos e verificar se estes estão de acordo com as especificações. O laboratório analisa tanto as matérias-primas que chegam à unidade fabril, quanto os alimentos no processo de produção e o produto acabado.

5.3.2.1 Controle de qualidade das matérias-primas

Ao chegar a fabrica, é retirada uma amostra de aproximadamente 1 kg das matérias-primas para que sejam realizadas análises que comprovem sua qualidade. Somente após esta comprovação, esta tem autorização para ser descarregada.

Em matérias-primas de origem vegetal são realizadas análises de densidade, UM, Aa, acidez, aflatoxina e também avaliados aspectos físicos como cor e odor. As que chegam a granel é feita a porcentagem de grãos bons, quebrados, ardidos, chocos, mofados, materiais estranhos, grãos carunchados e presença de insetos.

Em matérias-primas de origem animal são feitas análises de densidade, atividade de água, umidade, índice de peróxido, acidez, PB, MM e os aspectos físicos como a cor e o odor.

Assim que comprovada a qualidade do material estas são descarregadas e armazenadas.

5.3.2.2 Controle de qualidade durante o processo produtivo

Sem um controle de qualidade durante o processo produtivo não teria como obter um produto bem acabado. Este controle é o que determina o tempo de prateleira dos produtos comercializados, o que em animais de companhia é fundamental. Durante a produção é utilizado um relatório que é preenchido de acordo com as análises que são realizadas. Primeiramente é colocado o nome da ração, a data de fabricação e o lote ao qual ela pertence. As amostras são coletadas a cada 8 minutos, o que garante homogeneidade para os lotes.

A cada coleta o funcionário anota informações como: horário, velocidade da rosca, temperatura do secador, velocidade de corte e quantidade de água no extrusor. A coleta é realizada pelo mesmo funcionário que utilizando um bêquer de 1000 ml e retira cerca de 1 kg do alimento no extrusor, calha vibratória e após o banho de palatabilizante, mostrado na figura 10. As amostras são levadas a sala de controle de qualidade e uma pequena porção é moída. As amostras que são retiradas do extrusor são analisadas quanto a UM e densidade, as que são retiradas da calha e após o banho de palatabilizante também são analisadas a densidade e a umidade, mas também a atividade de água do produto.



Figura 9. Amostra retirada da extrusora e após aplicação de palatabilizante

A densidade é mensurada através de uma proveta de 1000 ml, onde a ração é inserida até a borda que marca 1000 ml e esta proveta é pesada em uma balança simples, como mostra a figura 10. O resultado se dá em gramas e pode variar de acordo com os níveis de garantia do produto como PB e EE. Alimentos contendo maiores níveis de PB e EE terão a densidade maior.



Figura 10. Mensuração de densidade

A atividade de água é dada através do aparelho AquaLab Lite produzido pela empresa BrasEq – Brasileira de Equipamentos Ltda, como apresentado na figura 11. Neste é utilizada a amostra moída que é colocada em um pequeno recipiente de plástico. A Aa do alimento é dada segundo a técnica de determinação do ponto de orvalho em espelho encapsulado. Alimentos secos após a adição de palatabilizante devem ter uma atividade de água em torno de 0,500 a 0,650. Com o controle da Aa é possível evitar aparecimento de fungos e bactérias durante a armazenagem do produto.

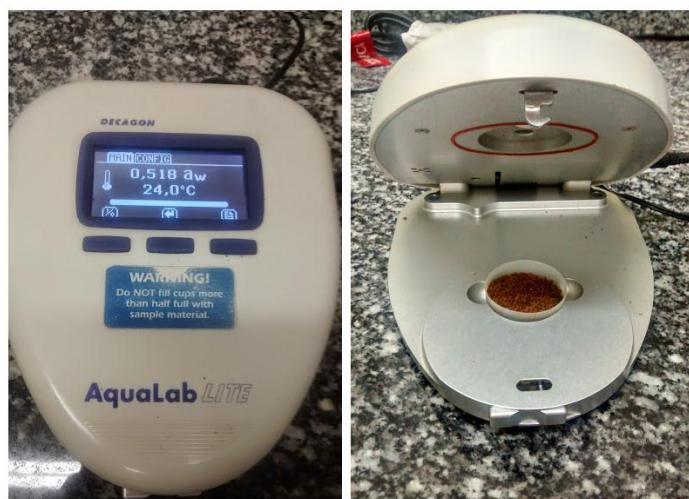


Figura 11. Equipamento para mensuração de atividade de água.

A umidade se dá através das amostras moídas que são pesadas no aparelho Ohamus MB35, mostrado na figura 12, este já mensura a UM. A quantidade de amostra colocada no aparelho é de $1,000\text{g} \pm 0,100\text{g}$. Quando ligado ocorre a queima da amostra pela ação da lâmpada halógena, depois de 4 minutos a UM é dada no visor do aparelho em porcentagem. Amostras que foram retiradas do extrusor devem ficar em torno de 18 a 24% para evite a ocorrência da reação do escurecimento ou reação de Maillard. Já em amostras que são retiradas após aplicação de palatabilizante, são alimentos prontos para serem comercializados e por se tratar de um alimento seco devem possuir uma UM entre 8 e 12%. Um alimento com a UM muito baixa tem sua palatabilidade comprometida e alimentos com uma umidade superior aos 10% tem qualidade diminuída, pois pode favorecer o aparecimento de microrganismos.

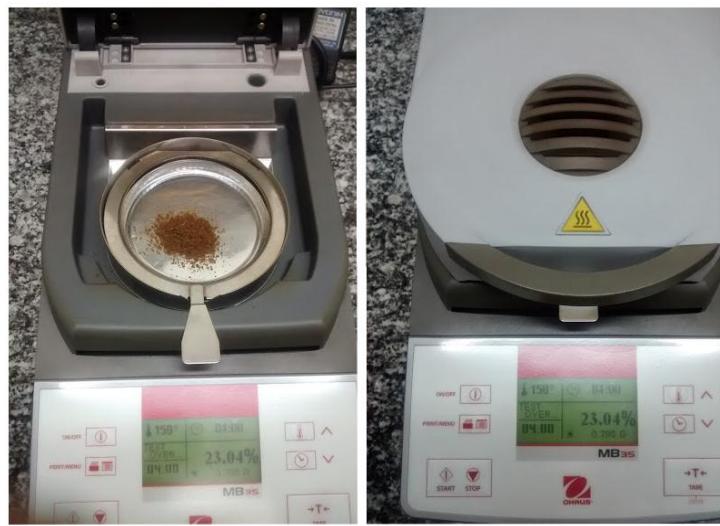


Figura 12. Mensuração de umidade

Posteriormente o funcionário responsável anota os resultados destas análises no relatório e leva-o para os operadores da extrusora e secadora para completar o acompanhamento da produção e para que possam ser realizados os ajustes necessários.

5.3.2.3 Controle de qualidade do produto acabado

Depois de pronto o alimento passa por análises de Aa para garantir a estabilidade do produto antes do empacotamento, em caso de não adequação aos valores de Aa o alimento rejeitado é encaminhado para o reprocesso.

Extrusados que possuem diferentes formatos e cores devem ser embalados na proporção correta e homogênea, então é necessária a realização da porcentagem dos extrusados. Para obter a porcentagem pesa-se uma amostra de 200 g da ração pronta, a qual é misturada e posteriormente são separados cada formato e cor e pesados separadamente cada tipo de extrusado. O resultado em porcentagem é dado ao multiplicar o valor de cada ração diferente por 100 e dividindo tudo pelo peso final (200 g),

Uma pequena amostragem é retirada no momento do empacotamento, uma parte é moída e segue para o laboratório pet para a realização das análises bromatológicas e outra é guardada para contra prova. Estas análises laboratoriais

são UM, MM, PB, EE em hidrólise ácida, FB, cálcio, fósforo e aflatoxina. Estas têm como objetivo verificar se os níveis de garantia do produto estão de acordo com a sua formulação e atende as exigências.

5.3.3 Acompanhamento do processo produtivo

5.3.3.1 Recepção das matérias-primas

Matérias-primas chegam diariamente na unidade fabril, esta pode vir a granel, sacarias, big bags e bombonas. Normalmente os grãos chegam a granel, farinhas de origem animal em big bags e os ingredientes líquidos como corantes, óleos e palatabilizantes em bombonas.

Ao chegar à fábrica, o caminhão é pesado e o funcionário responsável pela recepção confere o ingrediente coletando uma amostra de aproximadamente 1 kg em um béquer de plástico, este é levado ao laboratório pet onde são realizadas as análises de rotina. Somente após aprovar a qualidade do produto é confirmado seu descarregamento e então a matéria-prima segue para ser armazenada. Em caso de rejeição e o produto não se adeque as exigências da fábrica a matéria é devolvida ao fornecedor. A figura 13 demonstra um fluxograma da recepção de matérias-primas.



Figura 13. Fluxograma de recepção das matérias-primas - Fonte: (Adaptado de LIMA, 2013).

5.3.3.2 Armazenamento das matérias-primas

Assim que a matéria-prima é aprovada, os ingredientes a granel passam pela moega e são armazenados em silos fechados, feitos em aço de carbono e galvanizados. Os ingredientes que vem em sacos, big bags e bombonas são armazenados no deposito da fabrica sobre estrados de madeira para evitar contato direto com o chão. Um funcionário responsável identifica cada um deles com uma etiqueta com as seguintes informações: produto, lote, data de fabricação, e data de validade. Alimentos a granel como o milho passam pelo processo de pré-moagem para facilitar a dosagem e a moagem.

5.3.3.3 Dosagem

A dosagem é feita de acordo com a formulação e níveis de garantia de cada reação. As dietas são formuladas pelo responsável técnico da unidade fabril. E conforme a formulação cada ingrediente é pesado e direcionado ao processo de moagem.

5.3.3.4 Moagem e mistura

Utiliza-se um moinho de martelos com malha de 0,8 mm e depois de moídos os ingredientes passam por imãs para que se houver a presença de objetos metálicos possam ser removidos garantindo assim melhor segurança alimentar. As matérias-primas moídas são misturadas em um misturador helicoidal. Os ingredientes permanecem no misturador por um período de aproximadamente cinco minutos. Posteriormente a mistura, estes são levados por sistema pneumático para silos de aço carbônico e permanecem lá até o momento da extrusão.

5.3.3.5 Condicionamento e extrusão

No condicionamento a água é pulverizada a uma temperatura de aproximadamente 90°C ocorrendo uma pré-gelatinização do amido. Na extrusão, a massa é submetida à alta temperatura, pressão e atrito entre as moléculas, havendo o rompimento das mesmas, concluindo a gelatinização iniciada no condicionador.

É no processo após a extrusão que se controla o formato da ração de acordo com a matriz a ser utilizada, o tamanho do extrusado, controlando a velocidade de corte das facas, a pressão da extrusora e a quantidade de água e vapor a serem adicionados, que interfere na densidade e umidade final do produto. Também é nesta etapa que se da cor aos extrusados adicionando os corantes.

A empresa DalPet possui extrusoras mono e dupla rosca. As extrusoras mono rosca são utilizadas para a produção de alimentos secos completos para cães, gatos, cavalos e peixes. Já a extrusora de dupla rosca é utilizada na fabricação de nuggets recheados que são misturados aos alimentos secos de cães e gatos.

5.3.3.6 Secagem

Após a passagem pela extrusora a massa ganha formatos através da matriz e corte e então por um sistema pneumático os extrusados são levados até os secadores.

A empresa possui secadores de fluxo horizontal por onde os extrusados permanecem por um período de aproximadamente 30 minutos. A secagem é fundamental para a qualidade e aspecto final dos produtos. Se não for realizado de forma adequada por parte dos operadores do secador, a ração pode apresentar atividade de água e umidade diferente dos níveis adequados o que resulta em grande perda de qualidade dos alimentos, diminuição no tempo de prateleira e perdas para o reprocesso.

5.3.3.7 Recobrimento

Assim que o alimento passa pelo secador ele entra em um cilindro rotativo, ao qual é realizado o recobrimento de óleos e aromas aplicando de forma homogênea ao extrusado. O óleo é adicionado por jatos aspersores e confere grande parte da parcela energética contida no alimento.

5.3.3.8 Resfriamento

Recebido o banho de óleo a ração ainda está a uma temperatura muito elevada, o que prejudicaria o empacotamento da mesma, então segue para ser

armazenada em grandes silos de resfriamento para que chegue a temperatura ambiente ou próxima disto. O período de permanência no silo é de aproximadamente 15 minutos.

5.3.3.9 Aplicação de palatabilizante

Em alimentos destinados a animais de companhia se faz a aplicação de palatabilizante. Esta é realizada após o resfriamento, pois permite que o palatabilizante fique principalmente no exterior do alimento, permitindo maior volatilização dos aromas, o que torna a ração mais atrativa, tanto para os animais quanto para seus donos. Alimentos destinados a peixes não passam pela aplicação do palatabilizante por motivos mercadológicos.

5.3.3.10 Empacotamento e armazenagem do produto acabado

A ração pronta fica armazenada em silos até que a confirmação de qualidade e níveis de garantia seja feita. Ainda, antes de ser empacotado o alimento passa por uma peneira para a remoção dos finos. A ração é pesada automaticamente, posteriormente empacotada em embalagens plásticas e seladas a quente.

Amostras de cada lote são retiradas e armazenadas no laboratório pet como contra prova no caso de futuros problemas. Os pacotes de ração são colocados em estrados de madeira para que não entre em contato com o chão, embalados com plástico de PVC encolhível (stretch) e armazenados no estoque da fabrica que possui um ambiente de temperatura controlada, os sacos permanecem até o momento da expedição.

5.3.3.11 Carregamento e expedição

O carregamento pode ser manual ou com auxilio de empilhadeiras dependendo do volume expedido.

Os rejeitos gerados durante todo o processo de produção têm como destino o reprocesso, ou seja, incluído novamente quando o mesmo produto for produzido novamente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de atuação do zootecnista é muito ampla, e durante o período de graduação é abordado diferentes áreas às quais podem ser escolhidos de acordo com o perfil e afinidade de cada graduando. Dentre as diversas áreas está a nutrição de animais de companhia.

A realização do estágio final em uma fábrica de extrusados foi de extrema importância para a formação profissional, pois durante o período de estágio foi possível ampliar os conhecimento adquiridos durante a graduação em relação a produção dos alimentos a animais de companhia, a nutrição e a importância quanto ao controle de qualidade durante todo o processo de fabricação.

O tema deste trabalho é de relevante importância na indústria de alimentos, já que os produtos destinados a animais de companhia necessitam de rigoroso controle de qualidade para que possuam maior tempo de validade.

REFERÊNCIAS

ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Disponível em: <<http://abinpet.org.br>>. Acesso em: 12 de Fevereiro de 2014.

ALVES, N. A. Utilização da ferramenta “boas práticas de fabricação (bpf)” na produção de alimentos para cães e gatos. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000304528>>. Acesso em: 24 de Abril de 2014.

ASCHERI, D. P. R.; ANDRADE, C. T.; CARVALHO, C. W. P.; ASCHERI, J. L. R. Obtenção de farinhas mistas pré-gelatinizadas a partir de arroz e bagaço de jabuticaba: efeito das variáveis de extrusão nas propriedades de pasta. **Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 115-144, 2006.

ASP, N.; BJÖRCK, I. Nutrition properties of extruded foods. In: MERCIER, C.; LINKO, D.; HARPER, J.M. (Eds.) **Extrusion cooking**. Minnesota: **American Association of Cereal Chemistry**, 1989. p.399-434.

AZEREDO, H., M. C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 195 p.

BADRIE, N.; MELLOWES, W. A. Effect of extrusion variables on cassava extrudates. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 56, p. 1334-1337, 1991.

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.

BERTIPAGLIA, L. M. A.; MELO, G. M. P.; SUGOHARA, A.; MELO, W. J.; BERTIPAGLIA, L. A. Alterações bromatológicas em soja e milho processados por

extrusão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, R. Bras. Zootec., v.37, n.11, p.2003-2010, 2008.

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.

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.

BORGES, J. T. S. Elaboração do macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodiumquinoa*, Willd) e farinha de arroz (*Oryza sativa*, L.) utilizando processo de extrusão termoplástica. 2002. 116 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ, Rio de Janeiro.

BULLERMAN, L.B. et al. **Formation and control of mycotoxins in food**. J. Food Prot., v. 47, n.8, p. 637-646, 1984.

BUTOLO, J.E. Qualidade de ingredientes na alimentação animal. Campinas: **Colégio Brasileiro de Nutrição Animal**, 2002.

CAMARGO, K. F.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Produção de biscoitos extrusados de polvilho azedo com fibras: efeito de parâmetros operacionais sobre as propriedades físicas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(3): 586-591, jul.-set. 2008.

CARDOSO, F. F. **Propriedades de adsorção de água em farinhas mistas de arroz e bagaço de cevada pré-gelatinizadas por extrusão termoplástica**. Disponível em: <http://www.unucet.ueg.br/biblioteca/arquivos/DISSERTACAO_FERNANDA_FERREIRA.pdf>. Acesso em: 21 de Maio de 2014.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASCHERI, J. L. R. Produção de snacks de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 277-284, 2009.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; ASCHERI, J. L. R. Caracterização tecnológica de extrusados de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34 n. 4, p. 995-1003, 2010.

CARVALHO, R.V.; ASCHERI, J.L.R.; CAL-VIDAL, J. Efeito dos parâmetros de extrusão nas propriedades físicas de pellets de misturas de farinhas de trigo, arroz e banana. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.5, p.1006-1018, set./out. 2002.

CIDADES. **Mapa da cidade de Três Barras** – Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.cidades.com.br/cgi-bin/cidade.cgi?id=004141>>. Acesso em: 29 de Maio de 2014.

CLARK, P. M.; BEHNKE, K. C. and FAHRENHOLZ, A. C. Effects of Marker Selection and Mix Time on the Coefficient of Variation of Broiler Feed. **The Journal of Applied Poultry Research**. 1999.

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

CRUZ, S. A. **Extrusão de termoplásticos**. Disponível em: <http://www3.fsa.br/materiais/Processamento/extru_1.pdf>. Acesso em: 20 de Maio de 2014.

CUSTÓDIO, Daniel Pettersen et all. Alimento animal perecível. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.2, p. 131 - 147, nov. 2005.

DIAS, J. **A importância da atividade de água nos alimentos, 2006.** Hipersuper. Disponível em: <http://www.hipersuper.pt/2006/12/08/A_import_ncia_da_actividade_da_/>. Acesso em: 21 de Maio de 2014.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do74_4.htm>. Acesso em: 12 de Abril de 2014.

FAUBION, J. M.; HOSENEY, R. C.; SEIB, P. A. Functionality of grain components in extrusion. **Cereal Foods World**, v. 27, n. 5, p. 212-216, 1982.

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. Phyto-biotics Brasil**: Londrina. Cap. 3. p. 162-199, 2010.

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

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**, 2ed. Zaragoza: Acribia, 2000. 1258p.

FERRAZ. **Fluxograma de Produção de Ração Extrusada.** Disponível em: <<http://www.ferrazmaquinas.com.br/informes/11/60/Fluxograma%20de%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Ra%C3%A7%C3%A3o%20Extrusada>>. Acesso em: 10 de Abril de 2014.

FEVIPAN. **Armazenamento adequado de matéria – prima.** Disponível em: <http://www.fundipan.org.br/Downloads/armazenamento_adequadodemateriaprima.pdf>. Acesso em: 20 de Março de 2014.

FILHO, F. O. R., SILVA, F. L., CHAYANNE, S. F., PEDREIRA, R. S., SÁ, F. C., SOUZA, D. F., CARCIOFI, A. C. **Avaliação de parâmetros de qualidade da produção e da digestibilidade de dietas secas para cães extrusadas com diferentes tamanho de partícula e temperatura.** In: IV Congresso Internacional e

XI Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação Trabalho Científico - CBNA - 08 e 09 de maio de 2012 – São Paulo, SP.

FOOD ENGINEERING WORLD. **Processo de extrusão de alimentos.** Disponível em: <http://foodengineeringworld.blogspot.com.br/2012_07_01_archive.html>. Acesso em: 29 de Maio de 2014.

GOELEMA, J. O. **Processing of legume seed: effects on digestive behaviors in dairy cows.** 1999. 221 p.

GUERREIRO, L. Produtos Extrusados para Consumo Humano, Animal e Industrial. Rio de Janeiro, 2007, 25 p. **Dossiê Técnico – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT.**

HARMANN, D. V.; HARPER, J. M. **Modeling a forming foods extruder.** J. Food Sci, v.39, p.1099, 1974.

HISHIZUMI. **Escada para cães é novidade do mercado pet, que está em expansão.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/pme/noticia/2014/01/escada-para-caes-e-novidade-do-mercado-pet-que-esta-em-expansao.html>>. Acesso em: 12 de Fevereiro de 2014.

KRABBE, E. L. **Aspectos críticos do processo de secagem de pet food,** 2007. Disponível em: <<http://www.abz.org.br>>. Acesso em: 12 de Maio de 2014.

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.

KROGH, P. Ochratoxins in food. In: KROGH, P. (Org.). **Mycotoxins in food.** London: Academic Press, 1987. p. 97-121.

LEONEL, M., MISCHAN, M. M., PINHO, S. Z., IATAURO, R. A., FILHO, J. D. Efeitos de parâmetros de extrusão nas propriedades físicas de produtos expandidos de inhame. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(2): 459-464, abr.-jun. 2006.

LIMA, D. C., et al. **Estabilidade da atividade de água em alimentos extrusados para cães e gatos.** In: V Congresso Internacional e XII Simpósio sobre nutrição de animais de estimação - CBNA. Campinas – SP, Maio de 2013.

LIMA, D.C. **Estágio em processamento de rações extrusadas: estabilidade de alimentos extrusados para cães armazenados em embalagens abertas e fechadas, 2013.** Disponível em: <<http://www.ccz.agrarias.ufpr.br/Daniele20122.pdf>>. Acesso em: 22 de Fevereiro de 2014.

LIN, S., HUFF, H. E., HSIEH, F. **Extrusion process parameters, sensory characteristics, and structural properties of a high moisture soy protein meat analog, 2002.** J. Food Sci. 67 (3): 1066-1072.

MATTHEW. **Effects of Corn Sample, Mill Type, and Particle Size on Corn Curl and Pet Food Extrudates, 1999.** Disponível em: <<http://cerealchemistry.aaccnet.org/doi/abs/10.1094/CCHEM.1999.76.5.621>>. Acesso em: 20 de Maio de 2014.

MENDONÇA, S.; GORSSMANN, M. V. E.; VERBÉ, R. **Corn bran as a fibre source in expanded snacks. Lebensmittel Wissenschaft and Technologie**, v. 33, n. 7, p. 2-8, 2000.

MOURA, R. A.; BANZATO, **Ermazenagem, Conteinerização e Unitização.** São Paulo. IMAM, 2007

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.

NEVES. **Salgadinhos extrusados.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABWFQAH/salgadinhos-extrusados?part=2>>. Acesso em: 22 de Maio de 2014.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C., Analises de materiais biológicos. **Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola**, 2006.

RIBEIRO, M. J. P. M., ABRANTES, J. C. C. Moagem em Moinho de Bolas: Estudo de algumas Variáveis e Otimização Energética do Processo. In: **Cerâmica Industrial**, 6 (2) Março/Abril, 2001.

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.

ROLAND. **Top 10 extruded foods.** Disponível em: <<http://littledoglost.blogspot.com.br/2011/10/top-10-extruded-foods.html>>. Acesso em: 22 de Maio de 2014.

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

SEBIO, L. Desenvolvimento de plástico biodegradável a base de amido de milho e gelatina pelo processo de extrusão: Avaliação das propriedades mecânicas, térmicas e de barreira. 2003. 179 p. **Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas** - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, São Paulo.

SILVA, L.O.N. Sistema de qualidade (NB 9000) em fábricas de rações. 1998. 205 p. Tese (Doutorado) - **Faculdade de Engenharia Agrícola**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, S. P. J. **Análises das propriedades mecânicas do polietileno de alta densidade reciclado.** Disponível em: <<http://fatecjl.edu.br/TCC/2010-1/tcc-120.pdf>>. Acesso em: 22 de Maio de 2014.

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.

SOUZA, R. C. R., ANDRADE, C. T. Investigação dos Processos de Gelatinização e Extrusão de Amido de Milho. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 10, nº 1, p. 24-30, 2000.

TECNAL. **Fabrica de Ração.** Disponível em: <<http://www.tecnal.ind.br/tecnal/Portugues/detSegmento.php?codsegmentos=3>>. Acesso em: 29 de Maio de 2014.

THIMY, S. et al. Structural properties of extruded corn starch. **Journal of Food Engineering, La Rochelle/Algiers**, v. 68, n. 4, p. 519-526, 2005.

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, nº 3, p.353- 383. Julho/Setembro, 1981.

VALENTE. **História das rações para animais, 2003.** Disponível em: <http://arcadenoe.sapo.pt/artigo/hist_ria_das_ra_es_para_animais/279>. Acesso em: 23 de Fevereiro de 2014.

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: 15 de Fevereiro de 2014.

ANEXO 1. Termo de compromisso

ESTÁGIO EXTERNO

TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO CELEBRADO ENTRE O ESTUDANTE DA UFPR E A PARTE CONCEDENTE

A Delquim Ind e comércio Ltda - Divisão Dalpet, sediada à Rua Estrada Transp. Paraná Km 02, nº 11m, Cidade Curitiba, CEP 89410-000, CNPJ nº 13.346.298/46, Fone (41) 36214000, doravante denominada Parte Concedente por seu representante Juarez Ribeiro da Silva, Rua nº 979393-7, CPF nº 212.189.657-88, e de outro lado, do Curso de Zootecnia, Matrícula nº 68820080643, residente à Rua Dante Melara, nº 800 na Cidade de Curitiba, Estado Paraná, CEP 82930-240, Fone (41) 99938309, Data de Nascimento 07/09/89, doravante denominado Estudante, com interveniência 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:

- 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:
- o aprimoramento técnico-científico em sua formação;
 - 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;
 - a realização de Estágio **OBRIGATÓRIO** ou **() NÃO OBRIGATÓRIO**.
- CLÁUSULA SEGUNDA** - O presente estágio somente poderá ser iniciado após assinatura das partes envolvidas, não sendo reconhecido ou validada com data retroativa.
- CLÁUSULA TERCEIRA** - O estágio será desenvolvido no período de 10/02/14 a 09/05/14, no horário das 8:00 às 12:00 e 13:00 às 17:00 hs, (intervalo caso houver) de 1h, num total de 40 hs semanais, (não podendo ultrapassar 40 horas), 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;
- Parágrafo Primeiro - 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;
- 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.
- 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.
- CLÁUSULA QUARTA** - Na vigência deste Termo de Compromisso o Estudante será protegido contra Acidentes Pessoais, providenciado pela WEPRA e representado pela Apólice nº 150009166 da Companhia TOKIO MARINE SEGUROADORA.
- CLÁUSULA QUINTA** - Durante o período de **Estágio Não Obrigatório**, o estudante receberá uma Bolsa Auxílio, no valor de _____, bem como auxílio transporte (_ especificar forma de concessão do auxílio) paga mensalmente pela Parte Concedente.
- Parágrafo Único - Durante o período de **Estágio Obrigatório** o estudante () receberá ou não receberá (X) bolsa auxílio no valor de _____.
- CLÁUSULA SEXTA** - 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;
- CLÁUSULA SÉTIMA** - O Estudante responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente contrato;
- 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;
- CLÁUSULA NONA** - Constituem motivo para interrupção automática da vigência do presente Termo de Compromisso de Estágio;
- conclusão ou abandono do curso e o trancamento de matrícula;
 - solicitação do estudante;
 - não cumprimento do convencionado neste Termo de Compromisso;
 - solicitação da parte concedente
 - solicitação da instituição de ensino, mediante aprovação da COE do curso ou professor(a) supervisor(a).

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.

Juarez Ribeiro da Silva

Zootecnista

PARTE CONCEDENTE
(assinatura e carimbo)

Rodrigo de Almeida Teixeira

COORDENADOR DO CURSO
(assinatura e carimbo)

Vice-coordenador do Curso de Zootecnia

UFPR - Matrícula 201825

Alne R. Borrellotti

ESTUDANTE

Wagner

Chefe da Unidade de Execução e Controle
da Coordenadoria Geral de Estágios

COORDENAÇÃO GERAL DE ESTÁGIOS

(assinatura e carimbo)

ANEXO 2. Plano de estágio

ESTÁGIO EXTERNO

PLANO DE ESTÁGIO INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 01/03-CEPE

() ESTÁGIO OBRIGATÓRIO () ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

OBSERVAÇÃO: É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO PLANO DE ESTÁGIO

01. Nome do aluno (a): Aline Rosa Gobbelotto
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: Responsável técnico da Delquin
05. Área de atividade do(a) estagiário(a): Nutrição Pet
06. Atividades a serem desenvolvidas: Acompanhar e auxiliar no controle de qualidade das matérias primas e do processamento de alimentos extrudados para cães, gatos e peixes.

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: _____

Aline R. Gobbelotto
Estudante
(assinatura)

Juarez Ribeiro da Silva
Zootecnista
CRMV/RS 000130
Orientador de estágio na parte concedente
(assinatura e carimbo)

APFeliu.
Professor Supervisor – UFPR
(assinatura)

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

ANEXO 3. Frequência

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



SETOR DE CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A)	<i>Aline Reis Gonçalves</i>				
DIA MÊS	ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA		ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA		
10/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
11/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
12/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
13/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
14/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
17/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
18/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
19/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
20/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
21/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
24/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
25/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
26/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
27/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
28/02/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
06/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
07/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
10/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
11/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
12/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
13/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
14/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
17/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
18/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
19/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
20/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
21/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
24/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
25/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00
26/03/14	8:00	12:00	Aline	13:00	17:00

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



Juarez Ribeiro da Silva
Zootecnista
CRMV/PR nº 00130

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

ESTAGIÁRIO (A) <i>Aline Fern Gorbellothi</i>		ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA				ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA	
DIA MÊS		8:00	12:00	13:00	17:00	8:00	12:00
27/03/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
28/03/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
31/03/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
01/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
02/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
03/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
04/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
07/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
08/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
09/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
10/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
11/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
14/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
15/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
16/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
17/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
22/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
23/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
24/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
25/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
28/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
29/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
30/04/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
02/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
05/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
06/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
07/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
08/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	
09/05/14		8:00	12:00	Aline	13:00 17:00	Aline	

Juarez Ribeiro da Silva

Zootecnista

CRMV/PR nº 00130

Assinatura e carimbo do Orientador (NO LOCAL DO ESTÁGIO)



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 CIENCIAS AGRÁRIAS
Coordenação do Curso de Zootecnia

AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

5.1 ASPECTOS TÉCNICOS		NOTA (01 A 10)
5.1.1 - Qualidade do trabalho		9
5.1.2 Conhecimento Indispensável ao Cumprimento das tarefas	Teóricas	9
	Práticas	9
5.1.3 - Cumprimento das Tarefas		9
5.1.4 - Nível de Assimilação		9
5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS		Nota (01 a 10)
5.2.1 Interesse no trabalho		9
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