



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



FABIO NALIN

IMPORTANCIA DA QUALIDADE DO PDI NAS RAÇÕES PARA AVES

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO

2018

FABIO NALIN

IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DO PDI NAS RAÇÕES PARA AVES

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – *Câmpus* Pato Branco.

Orientador(a): Prof. Dr. Gilson Adamczuk Oliveira

PATO BRANCO

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DO PDI NAS RAÇÕES PARA AVES

Por

Fabio Nalin

Esta monografia foi apresentada às 18 h do dia 05 de Novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Gilson Adamczuk Oliveira
Prof.(a) Orientador (a)

Marcelo Gonçalves Trentin
Membro Titular

Dalmarino Setti
Membro Titular

Dedico esse trabalho à minha família

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela perseverança para guiar meus caminhos até aqui.

Aos meus pais, pela dedicação e incentivo em todos os meus passos e pela força que repassam até os dias atuais.

À minha companheira karen, que me inspirou a chegar nesse momento.

Pelo meu orientador Gilson Adamczuk Oliveira pela sua disponibilidade, e receptividade com que me recebeu e me ajudou.

Agradeço aos colegas pelas amizades e ajudas nos encontros.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização do trabalho de conclusão.

“Se todos fizéssemos o que somos capazes,
ficaríamos espantados com nós mesmos”.

(THOMAS EDISON)

RESUMO

O presente trabalho teve como temática a qualidade no processo da produção de rações para aves levando em considerações os estudos acerca do PDI realizadas em uma empresa no Oeste do Paraná que atua no ramo de Avicultura. Antes de adentrar no processo em si, foi realizado um levantamento histórico acerca dos teóricos que permeiam essa temática percorrendo o século XX por meio da discussão dos índices de crescimento da produção de rações no Brasil, o que justifica a necessidade da realização de pesquisas deste cunho em nosso país, visto que o mesmo ainda não tem literatura própria nesta área. Ao longo desta pesquisa tratamos da historicidade do controle e qualidade, oportunidade em que levantamos a bibliografia histórica que perpassa, de forma breve. Apresentamos também o produto ao qual nossa pesquisa é dedicada: a ração, em que apresentamos números do SINDIRAÇÕES. Os parâmetros na qualidade de produção de rações foram discutidos por meio da explicação e da apresentação das especificações nos processos de moagem, mistura e peletização, da mesma forma como elencamos os fatores que influenciam no PDI. O trabalho foi realizado como pesquisa ação, com pesquisa realizada através de documentos, abordagem quantitativa e a coleta dos dados se enquadram como secundária. Foi realizados testes com duas fases de rações, crescimento 1 vegetal e a retirada 1 vegetal para verificar a qualidade do PDI dos peletes em cenários diferentes. No primeiro momento foi utilizado peneiras com furação menores e tempos na mistura iguais em ambos os senários com 60 segundo de mistura seca, 40 segundos de mistura molha e mistura total de 180 segundos tendo resultado em um pelete mais resistente, já no segundo momento utilizamos peneiras no moinho com furação mais grossa que resultou em um pelete com menor resistência ficando com seu índice de durabilidade mais baixo.

Palavras-chave: Qualidade, Produção de Rações, PDI

ABSTRACT

The present work had the thematic quality in the process of the production of rations for birds taking into consideration the studies about the PDI carried out in a company in the West of Paraná that operates in the branch of Poultry. Before going into the process itself, a historical survey was made on the theorists that permeate this theme through the twentieth century by discussing the growth indices of feed production in Brazil, which justifies the need to carry out research of this kind in our country, since it does not yet have its own literature in this area. Throughout this research we deal with the historicity of control and quality, an opportunity in which we raise the historical bibliography that runs through, in a brief way. We also present the product to which our research is dedicated: the ration, in which we present SINDIRAÇÕES numbers. The parameters in the quality of feed production were discussed by explaining and presenting the specifications in the grinding, mixing and pelletizing processes, in the same way as we list the factors that influence the PDI. The work was carried out as action research, with research done through documents, quantitative approach and data collection are classified as secondary. Two-stage feed rations, 1 plant growth and 1 plant removal were performed to verify the PDI quality of the pellets in different scenarios. At the first moment, sieves with smaller drilling and times in the same mixture were used in both sen- siurs with 60 seconds of dry mix, 40 seconds of wet mixing and total mixing of 180 seconds, resulting in a more resistant pellet, at the second moment we used sieves in the thicker drilling mill which resulted in a lower strength pellet with its lower durability index.

Keywords: Quality, Food Production, PDI

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma da Fábrica de rações.....	19
Figura 2: Máquina de Moagem.....	22
Figura 3: Influência da velocidade periférica sobre o tamanho da partícula.....	23
Figura 4: Desgaste do martelo x qualidade produção.....	24
Figura 5: Influência do número de martelos sobre o tamanho da partícula.....	24
Figura 6: Influência da área aberta de peneira e umidade do produto sobre a capacidade de moagem.....	25
Figura 7: Tipos de misturador e seus tempos de mistura.....	26
Figura 8: Processo causa-efeito-mistura.....	27
Figura 9: Máquina Peletizadora.....	28
Figura 10: Fatores que influenciam no processo de peletização.....	30
Figura 11: Tipo de condicionador.....	32
Figura 12: Tipos de matrizes para peletização.....	33
Figura 13: Ajuste automático de rolos.....	34
Figura 14: Durabilímetro.....	35
Figura 15: Anásile de Granulometria.....	39
Figura 16: Análise de Granulometria.....	40
Figura 17: Teste de Mistura.....	41
Figura 18: Teste de Mistura.....	42
Figura 19: índice da Qualidade das Rações.....	43
Figura 20: Relatório dos Índices da Qualidade das Rações.....	43

LISTA DE TABELA

Tabela 1: : Produção Nacional de Rações (em milhões toneladas).....	16
Tabela 2: Resumo dos fatores de moagem.	25
Tabela 3: Tempo de aquecimento de partícula.....	31

LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

CV: Coeficiente de Variação

CWQC (do inglês *Company Wide Quality Control*)

DGM: Diâmetro Geométrico Médio

DPG: Desvio Padrão Geométrico

IN: Instrução Normativa

KWh: Kilowatt hora

MASP: Método de Análise e Solução de Problemas

MDE: Menor Data de Entrega

mm: Milímetros

PDI: Índice de Durabilidade dos Peletes

PEPS: Primeira que Entra Primeira que Sai

RPM: Rotação por Minuto

SFT (do inglês *Swiss Feed Technology Institute*)

t/h: Tonelada(s) por hora

TQC (do inglês *total control quality*)

μ : Micron

μm : Micron de milímetros

%: Porcentagem

$^{\circ}\text{C}$: Grau Celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 A HISTORICIDADE ACERCA DO ESTUDO QUALIDADE	13
2 PRODUTO	15
2.1 O CONSUMO ATUAL DE RAÇÕES NO BRASIL	16
2.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	16
2.3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	17
2.4. PROCESSO PRODUTIVO	17
3 A QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE RAÇÕES	20
3.1 OS DIVERSOS PARÂMETROS	20
3.2 MOAGEM	21
3.3 MISTURA	25
3.4 PELETIZAÇÃO	28
3.4.1 Fatores que Influenciam na Peletização	29
3.4.1.1 Ingredientes.....	30
3.4.1.2 Condicionamento	31
3.4.1.3 Matriz	32
3.4.1.4 Capacidade de Produção	33
3.4.1.5 Distância de Rolo e Matriz	33
3.5 INDICE DE DURABILIDADE DOS PELLETS (PDI).....	35
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	36
4.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	36
4.2. PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS.....	37
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1. PROCESSO DE MOAGEM	38
5.2. PROCESSO DA MISTURA	40
5.3. PROCESSO DA PELETIZAÇÃO	43
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Antes de o tema qualidade ser abordado de fato, tenhamos uma compreensão do que ela realmente significa, para que possamos explorar de fato as implicações de afetam a qualidade o pellet, que vão resultar em um produto final, para atender a necessidade de um consumidor.

Faz-se necessário recordamos a historia e os processos de transformação pelo qual tais controles passaram ao longo do tempo de maneira a superar as expectativas, as exigências e as demandas do mercado atual.

Para o desenvolvimento do trabalho além do estudo de campo, utilizamos como referencial teórico o livro *Gestão de Qualidade – Teoria e Caos*, dos autores CARVALHO & PALADINI, (2012), para dar apoio ao entendimento de questões de ordem geral, quais sejam: as eras da qualidade, a necessidade atual do controle de qualidade. Em *Gestão da qualidade e processos*, de MARSHALL JUNIOR, et al, (2012). Além dos citados foi utilizados diversos artigos encontrados que colaboram na discussão desse trabalho, bem como nas experiências vivenciadas no processo produtivo e testes realizados no ano de 2018 na empresa.

Objetivo trabalho é preservar a qualidade do pellet da ração para aves no processo produtivo, onde muitos fatores contribuem para esse fator ser deixado em segundo plano. Conforme Lara *et al* (2010) “aves alimentadas com ração contendo apenas 20% de peletes íntegros diminuem a preferência e a habilidade para selecionar os peletes, e com 40% de PDI foram observados ganhos com relação a peso vivo alimentar quando comparadas com rações fareladas”.

Vale salientar que o trabalho realizado na empresa que atua no ramo avícola possibilitou, além do processo produtivo, acompanhar a qualidade do pellet da ração no momento em que sai da Fábrica de Rações até o comedouro no avicultor.

1.1 A HISTORICIDADE ACERCA DO ESTUDO QUALIDADE

A qualidade, tal como é vista atualmente, só é possível devido à evolução dos processos de melhoramento ao longo dos anos. Iniciada pelos artesões, os níveis de

exigência de um produto que superasse as expectativas com baixa falha e que fosse ao encontro das necessidades do consumidor era altíssimo, pois cada peça era exclusivamente confeccionada para satisfazer o pedido do cliente, seu trabalho era realizado de forma minuciosa, pois quanto melhor fosse à qualidade do seu produto melhor a reputação a ser divulgada pelo cliente. Buscava-se a produção de cada peça de forma única, visto que “o artesão era um especialista que tinha domínio completo de todo o ciclo de produção, desde a concepção do produto até o pós venda” (DE CARVALHO & PALADINI, 2012, p.2). Apenas no final do século XIX é que os artistas manuais passam a dividir o cenário com a montadora de automóveis Panhard e Levarssr que começaram a produzir veículos exclusivos para os afortunados clientes. Para se atender a demanda existente é que acontece a Revolução Industrial, por meio da qual a linha de montagem foi a revolução para a necessidade da produção em massa. Porém, com a Revolução aspectos essenciais foram deixados de lado como “o conhecimento das necessidades do cliente e a participação do trabalhador, que eram bastante enfatizados no período artesanal” (DE CARVALHO & PALADINI, 2012 p.3).

Romeno Joseph M. Juran (1904 – 2008) por meio de sua vasta experiência escreveu livros e artigos que elevaram a qualidade operacional para o estratégico. “Foi o primeiro a propor uma abordagem dos custos de qualidade, classificando em três fases: falhas, prevenção e avaliação.” (DE CARVALHO & PALADINI, 2012, p.13). Juran ainda sugeriu a trilogia da qualidade: planejamento, controle e melhoria, visto que tinha em mente que a qualidade está diretamente relacionada com a adequação ao uso.

Armand Feigenbaum (1922 – 1993), americano, foi o primeiro a pensar em qualidade de maneira sistêmica e a partir disso formulou o TQC (do inglês *total control quality*), sendo “um sistema eficaz para integração dos esforços dos diversos grupos em uma organização, no desenvolvimento da qualidade, na manutenção e na melhoria da qualidade” (DE CARVALHO *apud* FEIGENBAUM, 1951).

Philip B. Crosby (1926 – 2001) também era americano, por sua vez, também desenvolveu sua espécie às maneiras de Deming, mas destacou-se por aproveitar as contribuições de Juran para lançar o popular programa *Zero Defeito* com apelo gerencial e emocional.

Kaoru Ishikawa (1915 – 1989) era um japonês e contribuiu com o aperfeiçoamento do TQC para o CWQC (do inglês *Company Wide Quality Control*).

Foi um importante divulgador das técnicas MASP e gerenciamento de rotinas, muitas das quais continuam sendo usadas nos diversos segmentos da indústria.

De acordo com Carpinetti (2012) atualmente a qualidade tem características cíclicas, visto que as técnicas quando usadas em nível estratégico auxiliam na identificação das prioridades para melhorias, planejamento de ações, bem como em avaliações de progresso. Em outro âmbito, quando aplicadas em nível operacional, colaboram no controle da conformidade da produção no que diz respeito ao atendimento de requisitos e na redução ou corte de custos da não qualidade.

2 PRODUTO

Quando pensamos na palavra produto relacionamos diretamente ao consumidor de forma quase imediata. Em se tratando de rações, tema da pesquisa, levantamos dados para que possamos mensurar o tamanho desse mercado para clarear quão importante são os processos bem como as estratégias utilizadas para o aprimoramento da qualidade mundial na produção de rações. Klein (2017), em sua pesquisa realizada no ano de 2016 apontou que “cerca de 1 bilhão de toneladas de rações foi produzidas ao redor do mundo, cujo seu valor comercial está estimado em US\$ 400 a 460 bilhões de dólares”.

Segundo Klein (2017) “a China lidera a produção com 187,2 milhões de toneladas de rações, seguida por os Estados Unidos da América com a produção de 169,69 milhões de toneladas de rações. O Brasil ocupa a terceira posição com 66,99 milhões de toneladas de rações produzidas no ano de 2016”.

Tamanha demanda mundial tem exigido cada vez maior investimento tanto na reprodução de matrizes, avós e frango de corte quanto ao que diz respeito ao desenvolvimento de tecnologias que proporcionem qualidade cada vez mais superior na produção de rações. Isso se dá pelo crescimento mundial verificado pelos índices do IBGE, logo a produção de alimentos precisa se readequar como um todo para atender a população. Dessa forma, pensando em rações para aves

a qualidade deixou de ser um conceito relacionado apenas a aspectos técnicos, incluindo também demandas do mercado consumidor, com o objetivo de incorporar ao produto ou serviço atributos que os tomem mais

atrativos e que interferiram positivamente na decisão de aquisição do produto ou serviço. (CARPINETTI, 2012, p.2)

2.1 O CONSUMO ATUAL DE RAÇÕES NO BRASIL

A tabela abaixo que apresentamos demonstra o crescimento anual da produção de rações no Brasil nos últimos 15 anos. Os dados fornecidos pelo SINDIRAÇÕES colaboram conosco para ilustrar a grandeza desse mercado que a cada ano supera expectativas, podemos observar que a avicultura teve um crescimento acentuado considerando com o primeiro ano em estudo.

Tabela 1: : Produção Nacional de Rações (em milhões toneladas)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Avicultura	23,144	22,673	24,453	26,771	27,015	29,704	32,250	32,640	33,400	37,200	36,300	35,800	37,000	38,000	37,780
Corte	19,194	19,153	20,842	22,856	23,392	25,568	27,000	27,820	28,400	32,200	31,100	30,300	31,300	32,400	32,100
Postura	3,950	3,520	3,611	3,915	3,623	4,136	4,650	4,820	5,000	5,000	5,200	5,500	5,800	5,600	5,680
Suínocultura	12,590	12,415	11,552	12,392	13,136	14,195	15,300	15,330	15,900	15,400	15,100	14,900	15,200	15,800	16,353
Bovinocultura	3,619	4,345	5,165	5,375	5,320	6,458	7,310	6,780	7,300	7,800	7,400	7,500	8,020	8,535	8,179
Corte	0,574	1,129	1,381	1,570	1,510	2,039	2,510	2,360	2,500	2,700	2,600	2,520	2,670	5,805	5,639
Leite	3,045	3,216	3,784	3,805	3,810	4,419	4,800	4,420	4,800	5,100	4,800	5,000	5,400	2,730	2,540
Pet Food	1,234	1,295	1,430	1,562	1,680	1,849	1,990	1,930	2,000	2,170	2,260	2,380	2,492	2,440	2,498
Equinocultura	0,360	0,300	0,300	0,300	0,360	0,441	570	560	600	590	560	480	600	580	580
Aquicultura	0,202	0,254	0,250	0,227	0,226	0,225	324	380	427	570	650	740	854	940	1009
Peixes		0,110	0,130	0,161	0,159	0,168	240	300	345	500	575	661	754	835	920
Camarões		0,144	0,120	0,066	0,067	0,057	84	80	84	70	75	79	100	105	89
Outros	0,443	0,250	0,300	0,580	0,624	0,682	890	740	773	800	753	800	831	830	831
Total	41,592	41,532	43,450	47,207	48,361	53,554	58,634	58,360	60,400	64,530	63,023	62,600	64,997	67,125	67,230

Fonte: SINDIRAÇÕES 2014

2.2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 10 de julho de 1990, a empresa é pioneira e uma das líderes no setor de multiplicação genética de aves do Brasil com unidades em Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. A empresa segue em duas áreas de atuação, quais sejam: a genética (dedicada à multiplicação genética de aves) e a de alimentos (por meio da reprodução de frangos para abastecimento de frigoríficos). Desde o ano de 1997 ela mantém parceria com a *Cobb-Vantress*, empresa líder mundial na produção de matrizes pesadas e reconhecida por suas linhagens de frango de alta qualidade.

Em sua estrutura nos três estados em que atua encontramos granjas de avós e matrizes, que são núcleos de recria e de produção, cinco incubatórios e quatro fábricas de rações, além de contar com um laboratório de microbiologia e patologia aviária, e três frigoríficos.

2.3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Primeiramente buscou-se fazer uma análise sobre qual o tipo de ração que seria realizado os testes e qual a importância de estudar a qualidade do PDI dessa ração, PDI (índice de durabilidade do pellet) é a forma de medir a qualidade de pellet do produto final, o equipamento durabilímetro que realiza a análise da qualidade do PDI das rações, tem a função de simular o transporte dos pellets da fábrica até o destino final e o quanto o pellet está aglutinado de fato. As rações Crescimento 1 Vegetal e a Retirada 1 Vegetal foram escolhidas para a realização dos testes para análise da qualidade do PDI, visto que qualquer teste deve ser feito cuidadosamente para evitar qualquer perda de rendimento das aves a campo, devido ao tempo curto de apenas 27 dias para o abate.

Vários fatores foram analisados quais sejam: moagem; temperatura; mistura; peneiras; tempos de mistura levando em consideração diferentes aspectos no processo. Foi aplicado nesse trabalho o estudo do uso das ferramentas na operação para se garantir a melhor qualidade do produto, visto que a indústria atual basicamente é definida por alta produção, baixos custos, maior eficiência e baixos estoques. Dentro desse contexto o uso das melhores ferramentas na indústria é de fundamental importância para obter um produto final de qualidade, assim ter o controle por completo de todo o processo industrial e dessa forma atender as exigências do cliente final.

2.4. PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo é classificado como repetitivo em lotes. De forma sintética o processo se dá na seguinte ordem: O pedido é gerado pelo sistema SAP

para os programadores e repassado para a fábrica diariamente, tal pedido é liberado diretamente para a produção conforme a necessidade de cada fase da ração. Cada ordem de produção gera um número de lote, em que ao final da produção tal número é registrado para informações quanto ao tipo de matéria-prima utilizada, bem como, as quantidades da dosagem. Através desse registro é que se torna possível o rastreamento da produção e identificar os dados como: tipo de matéria-prima, horário da produção, operador do lote, que transporte fez a carga e o destino do produto.

Assim como a ração finalizada, também a matéria-prima segue ordens de PEPS, os primeiros produtos que entrarem no estoque, são aqueles que vão sair em primeiro lugar para uso no processo, desta forma os lotes são processados de acordo com a sua chegada à fábrica. Os pedidos seguem o MDE, e os lotes são processados também de acordo com o MDE (menor data de entrega), os lotes são processados de acordo com as menores datas de entrega. O Fluxograma abaixo que montamos retrata todo o processo da fábrica de rações.

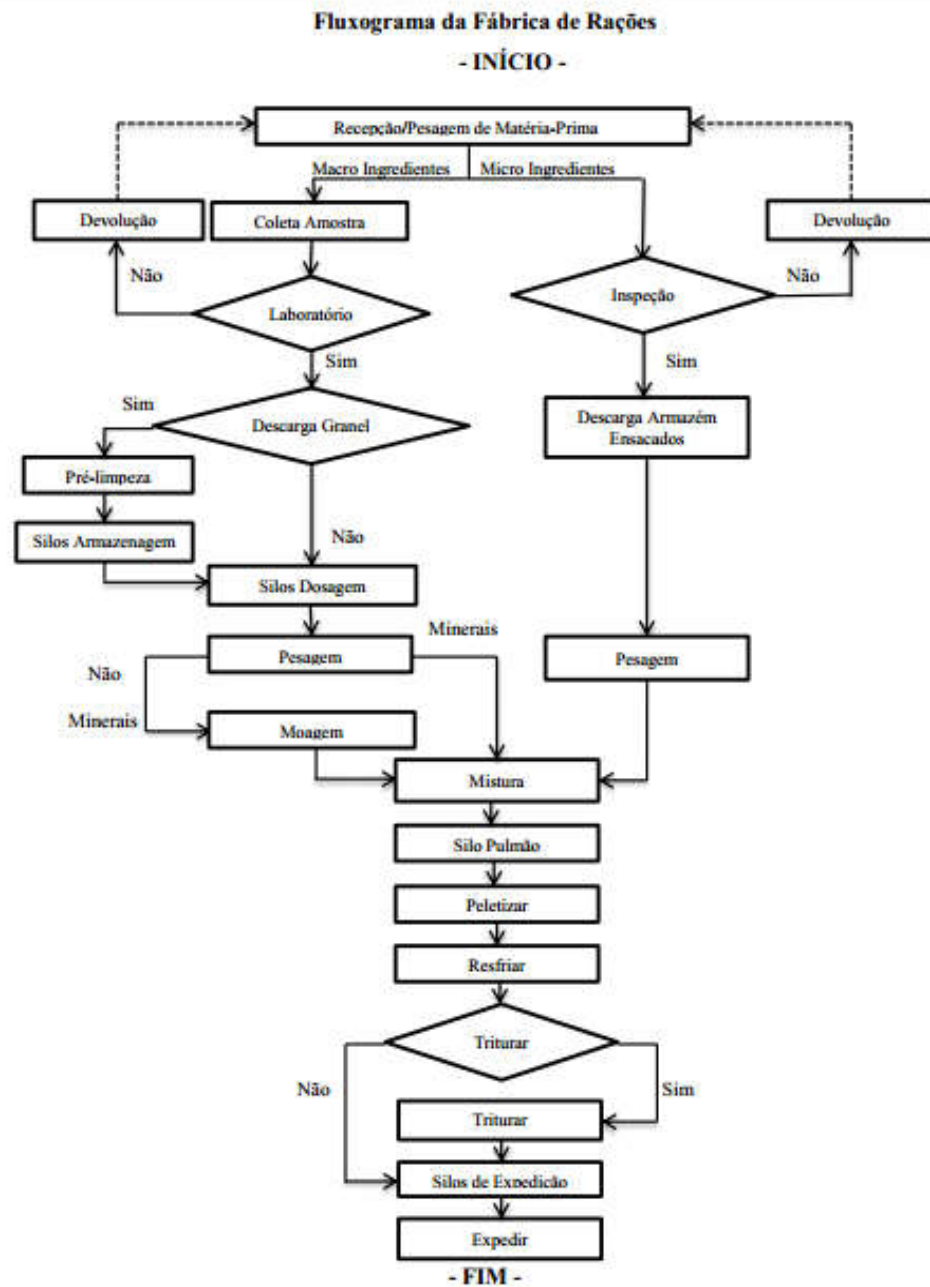


Figura 1: Fluxograma da Fábrica de rações

Fonte: Autor (2018)

3 A QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE RAÇÕES

O cenário mundial apresenta um constante crescimento na produção de rações. Somente o Brasil teve uma produção de 34,4 milhões de toneladas em 2000, mas em 2016 atingiu uma produção de 68,93 milhões de toneladas (KLEIN, 2017) momento em que praticamente dobrou a sua produção, sendo que a produção mundial de rações balanceadas é de 1 bilhão de toneladas anualmente. Tal aumento significativo se dá justamente pela qualidade no processo de produção de produção de rações, bem como pelo incentivo ao desenvolvimento de estratégias e pesquisa principalmente pela área de engenharia de produção e suas ramificações. Este capítulo trata justamente da importância do processo de moagem, mistura e peletização.

3.1 OS DIVERSOS PARÂMETROS

A indústria de rações para animais tem superado expectativas tanto no Brasil quanto no mundo chegando a se igualar à importância econômica da agricultura em nosso país. Para dimensionar tal valia, alguns dados foram coletados para comprovar o crescimento desta indústria, logo a precisão de que as técnicas e o nível de qualidade necessitem de constante atenção e inovação. O cenário Mundial apresenta um constante crescimento na produção de rações, segundo dados Klein (2017) o Brasil no ano de 2000 teve uma produção de 34,4 milhões de toneladas, em 2016 atingiu uma produção de 68,93 milhões de toneladas, praticamente dobrou a sua produção, sendo que a produção mundial de rações balanceadas é de 1 bilhão de toneladas anualmente.

No período apresentado por Klein o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de rações, superado apenas pelos Estados Unidos da América e pela China, respectivamente os maiores produtores, que somados representam 43% da produção mundial. Diante de dados tão incontestáveis compreende-se a dedicação dos engenheiros de produção, bem como dos demais profissionais envolvidos para aperfeiçoar os processos de uma indústria que a cada ano supera expectativas.

Por certo uma atividade que gera uma produção nacional atual de 68,93 milhões de toneladas ao ano demanda competência de gestão de qualidade devido a complexidade dos seus processos. Da produção ao processamento, a logística dos ingredientes que compõem a ração além dos processos que envolvem as fábricas de rações diretamente, quais sejam: a nutrição/formulação, necessária na pesquisa e no desenvolvimento das melhorias através das análises de laboratório; a recepção, o beneficiamento e a estocagem dos ingredientes; a dosagem; a moagem; a mistura; e os tratamentos térmicos, no qual a peletização e os demais processos relacionados estão inseridos, destacamos a moagem, a mistura e a peletização para ênfase, fases que abordaremos adiante.

3.2 MOAGEM

De acordo com Klein (2017) existem três categorias (especificações) de moagem: uma granulometria grossa (850 a 1100 micras); uma média (750 a 850 micras) e uma mais fina (500 a 700 micras). Segundo Klein (2017), dois fatores que afetam a granulometria: o desgaste de martelos e peneiras furadas. Os desgastes dos martelos não afetam em grandes proporções nas linhas de produção, o ideal é fazer análises em laboratórios, duas ou três vezes por semana. Peneiras furadas geralmente tem uma maior ocorrência dentro de fábrica, um fator que devemos controlar é a qualidade da matéria prima do fornecedor, fazer um acompanhamento na granulometria com uma peneira de 2h/2h ou de 3h/3h dependendo da ocorrência de problemas.

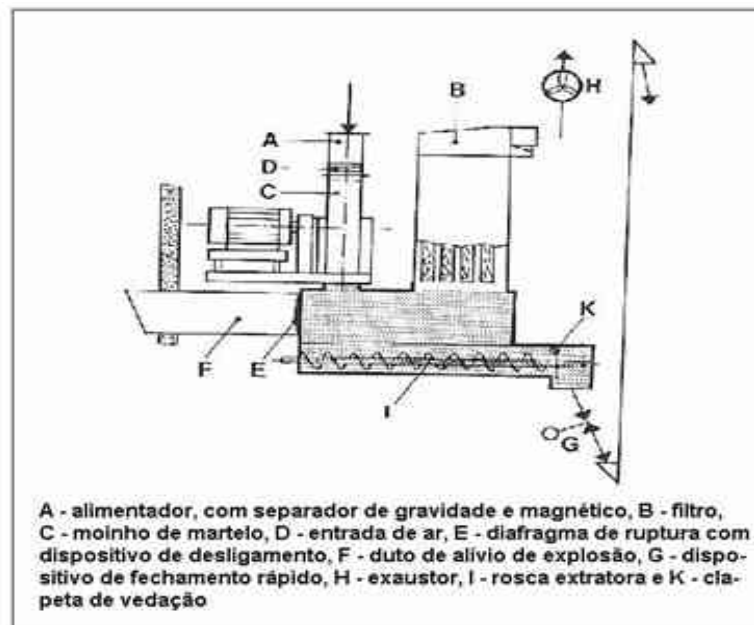


Figura 2: Máquina de Moagem

Fonte: Lara (2010)

Segundo Stevens (1987) comenta que não encontrou diferença na qualidade do PDI com moagem grossa (1.000μ), média (794μ) e fina (551μ) nas rações produzidas com milho (72,4%) e de farelo de soja (20%), por outro lado foi observado que nas rações produzidas com o ingrediente farelo de trigo, obteve a melhor qualidade em PDI nas moagens média e fina, porém na moagem fina teve uma queda na peletização em até 12%.

Segundo Klein (2013) é fundamental estabelecer um padrão para o DGM (Diâmetro Geométrico Médio) e o DPG (Desvio Padrão Geométrico), para obter um peletes de qualidade. Para Klein a granulometria deve ser mais fina (< 700 micras, quanto menor for as partículas, maior o contato com a superfície da partícula e conseqüentemente maior ação do vapor sobre a partícula, melhorando a qualidade dos péletes). Em se tratando de rações para aves existe controvérsia com a granulometria mais grosseira visto que é necessário proteger a moela e o sistema digestivo da ave, podendo reduzir a qualidade dos peletes.

Lara (2010) cita alguns fatores que influenciam a moagem: matéria prima, velocidade periférica dos martelos, tipo de martelos e peneiras, e a ventilação. Um exemplo da matéria prima é aveia comparando com o milho, o rendimento da moagem da aveia é muito inferior em relação à moagem de milho, para moer 1 t/h

de aveia, o mesmo moinho tem capacidade para moer 4 t/h de milho. Quanto maior a velocidade periférica, mais fina a granulometria, conseqüentemente menor a capacidade e a produção. Através da figura é possível fazer a leitura sobre velocidade periférica.

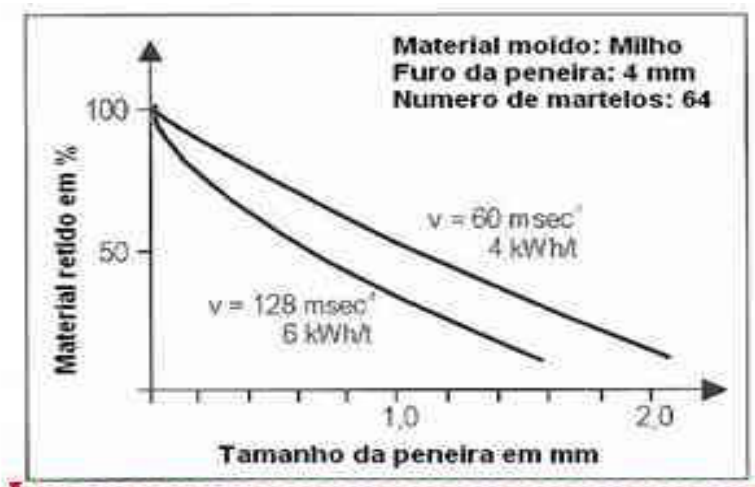


Figura 3: Influência da velocidade periférica sobre o tamanho da partícula

Fonte: Kersten (2005)

Tipo ou espessura dos martelos, desgastes e quantidade martelos também tem grande influência na moagem, da mesma forma como menor número de martelos, menor consumo de energia elétrica, e maior granulometria dos produtos. Martelos mais finos (de 3 mm) quando comparado com martelos 9 mm tendem a aumentar a produtividade do moinho e diminuir a consumo de energia elétrica. O gráfico encontrado em Lara (2010) apresenta a produtividade do milho e da cevada de acordo com o desgaste do martelo, ficando visível a redução da qualidade da produção junto ao desgaste do martelo.

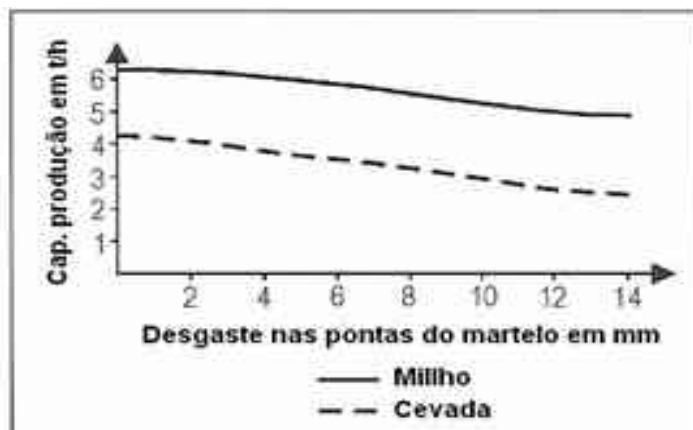


Figura 4: Desgaste do martelo x qualidade produção

Fonte: Kersten (2005)

Ainda sobre o processo de moagem, apresentamos o gráfico sobre a influência do número de martelos sobre o tamanho da partícula:

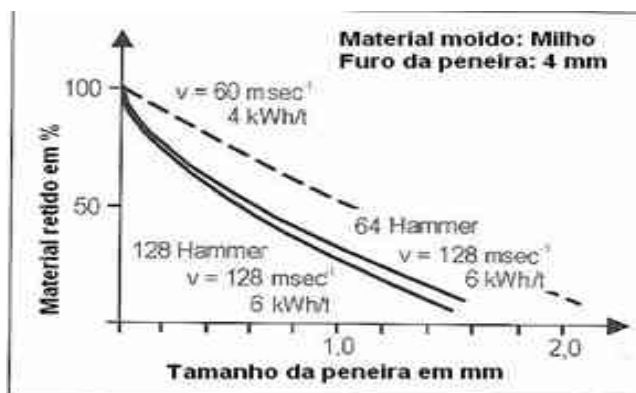


Figura 5: Influência do número de martelos sobre o tamanho da partícula

Fonte: Kersten (2005)

No processo de moagem, tanto a porcentagem da área perfurada, a espessura da peneira, quanto o tamanho do furo tem influência direta na moagem, quanto maior área furada, maior capacidade de produção do moinho e menor consumo de energia elétrica. Abaixo figura sobre a influência da área perfurada da peneira:

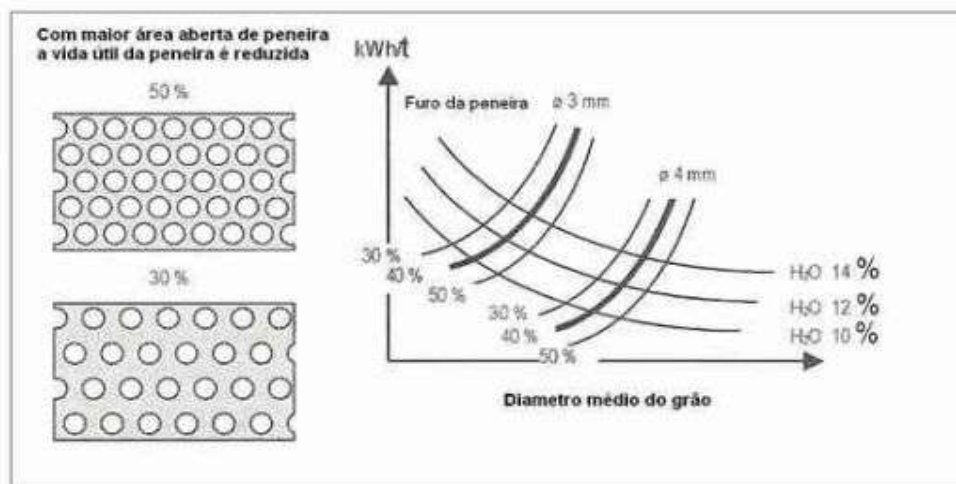


Figura 6: Influência da área aberta de peneira e umidade do produto sobre a capacidade de moagem

Fonte: Kersten (2005)

Através da tabela abaixo, de acordo com SFT – *Swiss Feed Technology Institute*, é possível apresentar um resumo dos fatores de moagem, bem como, determinar que através destes fatores a capacidade e o tamanho do DGM.

Tabela 2: Resumo dos fatores de moagem.

Fatores		Capacidade(ton/h)	Tamanho da Partícula(DGM)
Velocidade Periférica	alta	diminui	fina
	baixa	aumenta	grossa
Quantidade de Martelo	maior	diminui	fina
	menor	aumenta	grossa
Diâmetro do furo da peneira	menor	diminui	fina
	maior	aumenta	grossa
Área aberta da peneira	menor	diminui	fina
	maior	aumenta	grossa

Fonte: SFT (1996)

3.3 MISTURA

Antes das considerações acerca do processo da mistura uma informação relevante, de acordo com Klein (2013), deve ser dada: o misturador deve estar muito

bem aterrado, pois quando em atividade a máquina gera energia eletrostática. Tal energia, que atrai para a parede do misturador parte dos ingredientes, acaba por não realizar a mistura de todos os ingredientes de forma homogênea, devendo, portanto estar instalado, conforme padrão estabelecido pelo INMETRO, em no máximo 3 ohms, para evitar o acúmulo de eletricidade estática no misturador.

Outro dado são as formas de misturador e seu tempo de mistura, conforme figura:

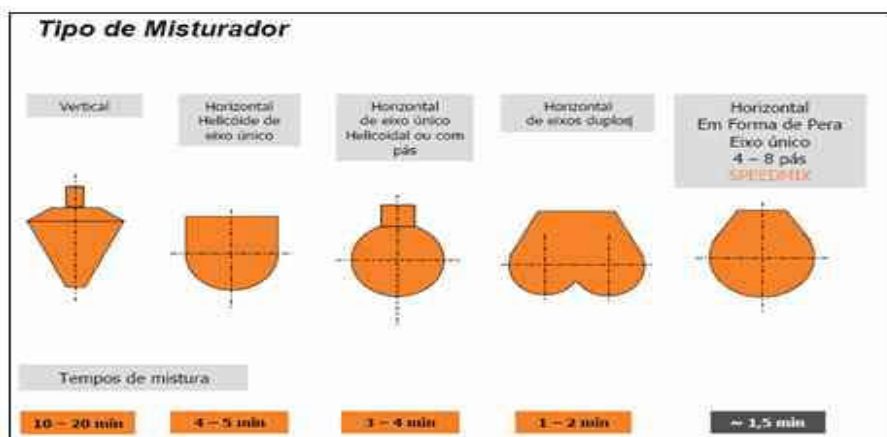


Figura 7: Tipos de misturador e seus tempos de mistura.

Fonte: Buhler (2009) citado por Lara (2010)

A mistura na fábrica de rações estudada está localizada após o sistema pós-moagem. Klein (2013) comenta que a partir do misturador pode ocorrer contaminação cruzada, porque é o local onde encontra-se todos os ingredientes adicionados no misturador. Quanto a isso dois fatores devem ser observados: resíduo de fundo e vazamento de comporta. Ambos devem ser verificados com periodicidade visto que as partículas menores e com densidades maiores tendem a descer para o fundo do misturador, podendo gerar a partir daí um processo de contaminação considerado prejudicial tanto no desenvolvimento quanto no resultado das aves após o consumo da ração.

Os padrões determinados pelo SFT (1996) rege que apenas 0,2% da capacidade do misturador pode ser de resíduo de fundo, a IN 65 do MAPA ainda estabelece que o índice de contaminação cruzada não deva exceder a 1%, bem como deve ser nulo o vazamento de comporta. Figura abaixo apresenta o processo causa-efeito-mistura.

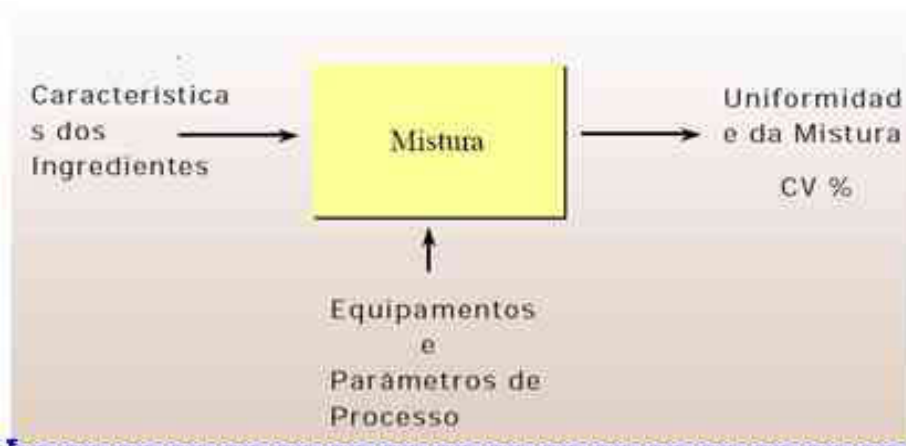


Figura 8: Processo causa-efeito-mistura

Fonte: Lara (2010)

Segundo Lara (2010) ingredientes com tamanhos diferentes podem se separar, porém partículas arredondadas tendem a permanecer em movimento constante, assim como partículas planas também não são boas para misturar, ainda os ingredientes que são higroscópicos juntam-se formando grumos, impedindo uma mistura uniforme.

Lara (2010) informa que alguns fatores que podem interferir a qualidade da mistura, quais sejam: o tempo de mistura, o grau de enchimento, a distância entre o helicóide e corpo do misturador, o tipo de descarga e a adição de micro-ingredientes.

Quanto a todos esses fatores Klein (2013) afirma que é importante respeitar o tempo de mistura seca, o CV da mistura pode ser afetado, por isso a adição de líquidos deve ser realizada após todo o tempo da mistura seca, visto que os líquidos quando adicionados ao misturador podem formar grumos ao entrar em contato com a mistura seca. Quanto ao grau de enchimento do misturador varia de acordo com cada misturador: misturador de helicóide permite de 60% a 100% da capacidade; misturador de pás permite de 20% a 100% da capacidade. Já em relação à descarga, a melhor forma é a de comporta devido ao menor tempo de descarga do misturador, porém há a descarga de gaveta. Por último, a adição de micro-ingredientes deve ser após os macro-ingredientes, de preferência diretamente no misturador para que haja homogeneidade na mistura final.

Segundo Klein (2013) a mistura de qualidade deve alcançar um CV abaixo de 5%, porque é sabido que o desempenho dos animais ocorre principalmente nos primeiros dias de vida, portanto depende da mistura a correta absorção dos nutrientes nos animais.

3.4 PELETIZAÇÃO

Klein (2009) explica de forma sintética que a peletização é o processo de transformação da ração farelada em granulada por um processo físico-químico, realizado através da soma de vapor à ração farelada e sua submissão a faixas específicas de temperatura, umidade e pressão, durante um tempo determinado. Dessa forma, pretende-se chegar ao pré-cozimento da ração o que acaba por proporcionar parcialmente a gelatinização do amido, amolecimento das fibras e plastificação de partículas, sendo que a tais elementos em conjunto consegue-se melhorar a digestibilidade da ração.

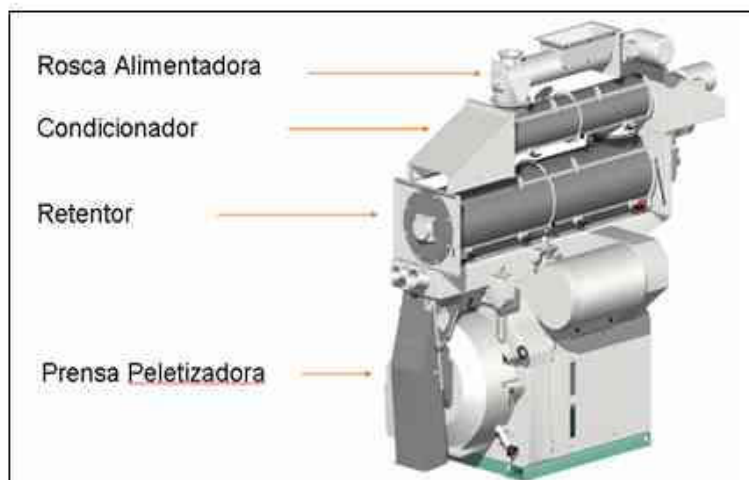


Figura 9: Máquina Peletizadora

Fonte: Buhler (2009) citado por Lara (2010)

De forma geral o processo de peletização tem por objetivo melhorar a eficiência alimentar através de alterações físicas, químicas e microbiológicas. Para que haja o resultado esperado deve-se calcular com precisão itens que são

considerados variáveis, quais sejam: a temperatura, a umidade, a pressão e o tempo.

A peletização, de acordo com levantamento das pesquisas bibliográficas em Nilipour (1993) e Klein (2009), traz inúmeros benefícios na fabricação de rações, como: o aumento da palatabilidade; redução dos microrganismos presentes na ração, o que - por conseguinte - aumenta a sua durabilidade; redução da seleção dos ingredientes; diminuição do tempo de consumo por parte dos animais; facilita e estimula a ingestão devido à mudança da forma física; aumento da densidade da ração; além de contribuir para diminuição das perdas de ração, tanto no transporte quanto na armazenagem.

A pesquisa realizada por Miranda (2011) sobre o efeito da granulometria do milho contribui com nosso estudo, que

ao comparar rações fareladas e peletizadas, por um período de 12 anos, verificou que com o uso de rações peletizadas foram observados melhores resultados de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) e da energia metabolizável, apresentando grandes diferenças entre as respostas observadas. As diferenças para consumo de ração variaram de 1 a 26%, para o ganho de peso de 3 a 39%, de 0 a 12% para a conversão alimentar e de 2 a 6% para a energia metabolizável. (MCCRACKEN *apud* MIRANDA, 2011, p18).

Assim, Miranda (2011) entende que, segundo McCracken, tais respostas poderiam estar relacionadas com as diferenças no tamanho das partículas da ração antes do processamento e variam de acordo com o tipo de cereal utilizado.

3.4.1 Fatores que Influenciam na Peletização

A imagem abaixo (KLEIN, 2013) demonstra os diversos fatores que interferem e influenciam o processo de peletização. Os dados foram reunidos pela Universidade do Estado do Kansas (EUA), e elucida que a formulação é responsável em média de 40% - 50% da qualidade do pélete, preparação (moagem, mistura) 15% - 20%, Condicionamento (temperatura, tempo de condicionamento) 15% - 20%, máquina 15% - 20% e resfriamento 15% - 20%.

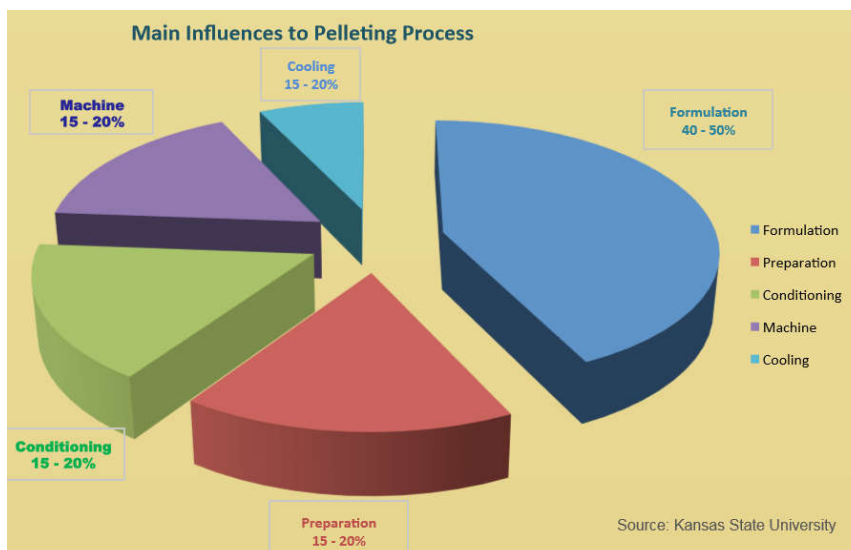


Figura 10: Fatores que influenciam no processo de peletização

Fonte: Klein (2013)

Lara (2010) comenta outros fatores que influenciam na peletização, ingredientes, moagem, Condicionamento, matriz, capacidade de produção e distância de rolo e matriz, conforme segue abaixo.

3.4.1.1 Ingredientes

Segundo Lara (2010) os ingredientes tem forte influência na peletização, cada tipo de matéria prima tem componentes diferentes, a proteína bruta conforme cita Briggs (1999) tem melhor qualidade de pelete, fibra bruta em pequenas quantidades nas rações tende a ter pelete firme e de boa qualidade e maior consumo de energia elétrica. A gordura quando recebe calor, vem à superfície lubrificando o furo e reduzindo a compactação, ração com alto teor de gordura tem aumento na produtividade e produz pelete fraco, segundo Klein (2009) adição de gordura acima de 2% na mistura começa afetar a qualidade de pelete. Os minerais têm um aumento no atrito na matriz e maior desgaste da mesma, maior consumo de energia elétrica e melhor qualidade de pelete.

3.4.1.2 Condicionamento

Quanto ao condicionamento Klein (2009) cita que o “processo é eficaz se tiver um condicionamento com boa qualidade” o tempo e a temperatura são os dois fatores que fazem toda a diferença nesse processo. Poucas informações são encontradas em literatura sobre qual a melhor temperatura e tempo para cada tipo de formulação. Klein (2009) recomenda tempo de retenção no condicionador de 30 a 40 segundos. A tabela apresentada por Lara (2010) mostra que o tempo de retenção por 12 segundos pode ser o suficiente para que o vapor atinja o aquecimento no centro da partícula (partícula 3 mm com vapor saturado).

Tabela 3: Tempo de aquecimento de partícula



Fonte: Buhler (2009) citado por Lara (2010)

Lara (2010) cita a importância do condicionamento das rações como auxiliar na “redução do consumo de energia elétrica, maior capacidade de produção, reduzir atrito do pelete, controle microbiológico, melhorar a digestibilidade”. A figura mostra o tipo de condicionador:



Figura 11: Tipo de condicionador

Fonte: Klein (2013)

3.4.1.3 Matriz

Segundo SFT (1996) quanto maior o tempo de retenção do produto na matriz tende a uma melhor qualidade de pélete, a velocidade periférica da matriz em geral é de 5 a 8 m/s, para uma mesma capacidade de produção, quanto maior a velocidade de rotação, maior é o consumo de energia elétrica e melhor a qualidade de pellet. Taxa de compressão, quanto maior espessura da matriz, maior tempo de retenção do produto, maior o consumo de energia elétrica e melhor a qualidade de pellet, uma taxa de compressão acima de 1:12,5 para ração de aves já é o suficiente. Maior o diâmetro do furo da matriz, maior será a produtividade, menor consumo de energia elétrica e menor a qualidade de pellet. A figura abaixo mostra uma ilustração de tipos diferentes de matrizes:



Figura 12: Tipos de matrizes para peletização

Fonte: Industria e Comércio Chavantes Ltda (2014)

3.4.1.4 Capacidade de Produção

Para Stark citado por Lara (2010), em seus testes realizados, a capacidade de produção é um fator que tem grande impacto na melhora da qualidade de pelete. Manter os demais fatores constantes durante a peletização e sem alterações e reduzir a capacidade de produção da máquina é coisa fácil e simples de aplicar numa fábrica de rações, porém não é raro que uma fábrica tenha a capacidade ociosa de máquina, o que ocorre geralmente é uma demanda superior em relação a capacidade de produção da peltizadora, é onde acontece a perda de qualidade de pelete por excesso de produtividade.

3.4.1.5 Distância de Rolo e Matriz

Em pesquisas realizadas por Robohm (1990), relata que o consumo de energia elétrica tem um considerável aumento na relação distância de rolo e matriz.

Quando em 0 mm de distância o consumo foi de 10 KWh/ton, e com 4 mm de distância o consumo praticamente que dobrou (cerca de 22 KWh/ton), essa diferença de consumo é devido a camada de produto que se forma entre ambas as partes, pois o rolo passa por essa camada de produto várias vezes, realizando a compactação do material antes de ser pressionado pelos furos da matriz.

A diferença de temperatura na saída da matriz também é considerável: com 0 mm distância a temperatura foi de 75° C e com 4 mm distância foi de 90° C, com aumento da distância teve uma redução da umidade no resfriamento de 12,6% para 11,1%, essa diferença ocorre devido o aquecimento, maior temperatura no produto resulta em maior perda de umidade. A qualidade de pelete também é influenciada pois com 2 mm distância entre rolo e matriz comparando com 0 mm distância, tal melhoria na qualidade se dá devido a pré-compactação do produto na entrada da matriz, enquanto que uma compactação acima de 2 mm demonstrou uma redução na qualidade de pelete, segundo Robohm (1990) quando a distância entre as partes torna-se muito grande, uma boa compactação só ocorre no centro da matriz e do rolo, mas nas laterais não forma uma boa compactação por se tornar instável.

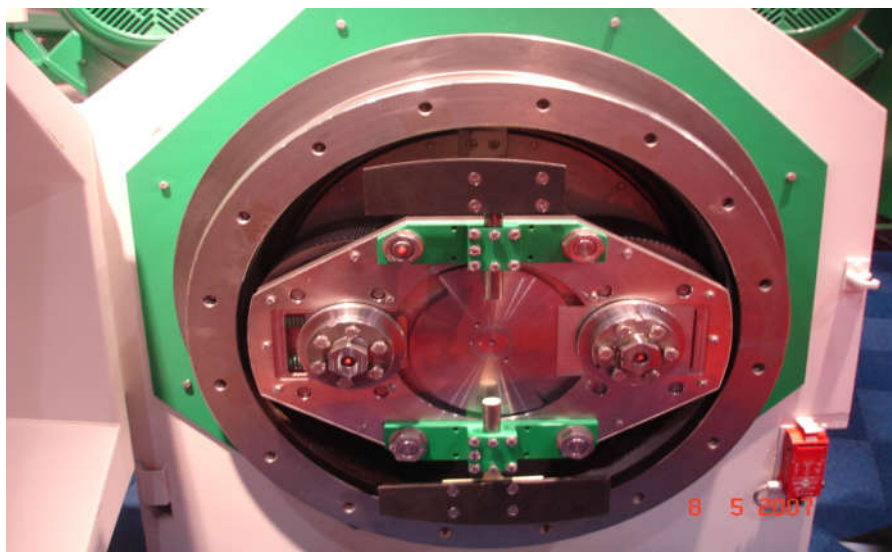


Figura 13: Ajuste automático de rolos

Fonte: Klein (2013)

3.5 INDICE DE DURABILIDADE DOS PELLETS (PDI)

O Índice de durabilidade dos péletes (PDI) é determinado por meio da seguinte equação: $PDI (\%) = (\text{peso dos peletes após o teste} / \text{peso dos peletes antes do teste (500 gramas)}) \times 100$, conforme a metodologia descrita a seguir, que foi utilizada durante os testes: é peneirada a amostra da ração peletizada na peneira 3,35mm após este processo, pesa-se 500 gramas da amostra peneirada e é colocada no compartimento do durabilímetro. O aparelho, ligado durante 10 minutos, atua em uma rotação de 50 a 55 rpm. Após tal sequência, a amostra passa novamente na peneira 3,35mm. A parte retida na peneira é pesada novamente, para a determinação do percentual sobre 500g que não geraram finos, sendo este o valor do PDI.

Aparelho durabilímetro usado para fazer análise PDI.



Figura 14: Durabilímetro

Fonte: Vibra Agroindustrial (2018)

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A seção metodológica da pesquisa será submetida em (i) enquadramento metodológico; (ii) procedimento de coleta de dados e (iii) procedimento de análise dos dados.

Segundo Diehl e Tatim (2004, p. 47) a metodologia “pode ser definida como o estudo e a avaliação dos diversos métodos, com o propósito de identificar possibilidades e limitações no âmbito de sua aplicação no processo de pesquisa científica”.

4.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Na execução deste estudo, a fim de atingir os objetivos do trabalho foi utilizado uma pesquisa ação.

A pesquisa se enquadra como pesquisa ação conforme Mello e Turrioni (2012, p. 158), “pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Os instrumentos de pesquisa serão através de documentos, para ser comparada a literatura com o problema atual na qualidade do PDI. Segundo Martins (2012, p. 64) “os documentos ou as observações podem ser reforçados com as perspectivas das pessoas envolvidas. Essa multiplicidade de fontes de evidências é vital para a confiabilidade dos dados coletados, pois as diversas fontes se reforçam ou não, aumentando assim a validade interna da pesquisa”.

A abordagem será quantitativa por se tratar de uma melhoria na qualidade da razão no processo produtivo. Conforme Martins (2012, p. 57), “o ato de mensurar variáveis de pesquisa é a característica mais marcante da abordagem quantitativa. Isso, por vezes, é a única forma de justificar a adoção da abordagem”.

4.2. PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS

O objetivo de estudo foi à fábrica de ração para aves que envolvem a qualidade dos peletes, também foram feitas duas reuniões com a gestão da Fábrica para definir quais rações que poderiam ser testadas sem afetar o desenvolvimento da ave a campo. Os testes foram realizados no processo produtivo que envolve a moagem, mistura e a peletização.

A coleta dos dados será enquadrada como secundária, pelo fato que seu embasamento vai ser através de documentos referencias.

A coleta de dados ocorreu com base nas informações disponibilizadas pela empresa. Foram coletados os dados através de alterações feitas no processo produtivo, o período de estudo refere-se ao ano de 2018.

4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram demonstrados através de análises feita no laboratório da Fabrica de Rações. A utilização dos processos de moagem, mistura e peletização permitem analisar a variação na qualidade do PDI da ração. Foram utilizadas para elaboração desse estudo duas fases da ração, crescimento 1 vegetal e retirada 1 vegetal produzidas no período de 2018.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados apurados no processo produtivo em estudo, apresenta-se o capítulo de resultados com o foco na análise da qualidade do PDI nas rações para aves a partir de uma pesquisa ação.

5.1. PROCESSO DE MOAGEM

Nesta etapa do processo foram realizados dois testes com dois tamanhos diferentes de peneiras para moagem, isso proporciona comparar a qualidade do PDI com diferentes tamanhos de partículas. A espessura e o número de martelos utilizados no processo para moagem com os dois tipos de peneiras foram os mesmo, foi alterado no moinho somente o tamanho da peneira para realização do estudo.

Primeiramente foram utilizadas as peneiras 4,5 milímetros para se obter uma moagem mais fina, após realizado o processo foi encaminhado ao laboratório para se obter o DGM dessas partículas. Tivemos um resultado esperado de 690 micras de média conforme figura abaixo.

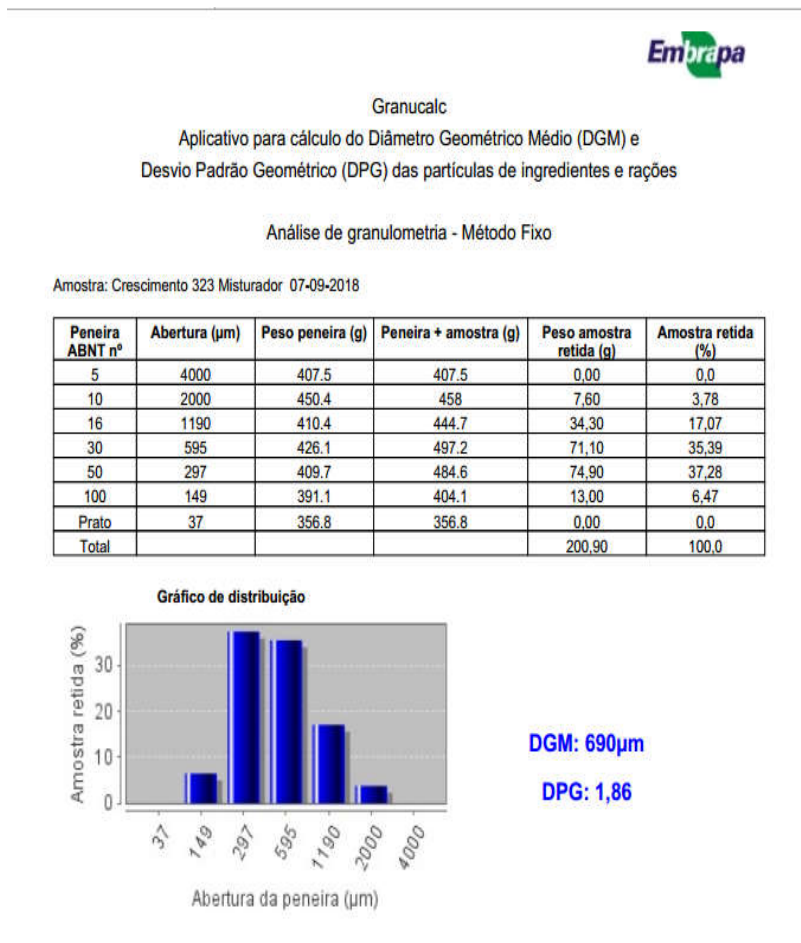


Figura 15: Análise de Granulometria

Fonte: Embrapa, 2018

No segundo momento realizamos novamente o teste, mas com peneiras maiores de 7,0 milímetros de espessura dos furos, em contrapartida por ser uma peneira maior obtivemos um resultado esperado no DGM de 930 micras de média nos tamanhos das partículas, conforme figura abaixo.



Granulcalc
Aplicativo para cálculo do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e
Desvio Padrão Geométrico (DPG) das partículas de ingredientes e rações

Análise de granulometria - Método Fixo

Amostra: Abate 325 Misturador 12-09-2018

Peneira ABNT nº	Abertura (µm)	Peso peneira (g)	Peneira + amostra (g)	Peso amostra retida (g)	Amostra retida (%)
5	4000	407.5	408	0.50	0,25
10	2000	450.4	481.1	30,70	15,27
16	1190	410.4	453.8	43,40	21,59
30	595	426.1	491.1	65,00	32,34
50	297	409.7	468.8	59,10	29,4
100	149	391.1	393.4	2,30	1,14
Prato	37	356.8	356.8	0,00	0,0
Total				201,00	100,0

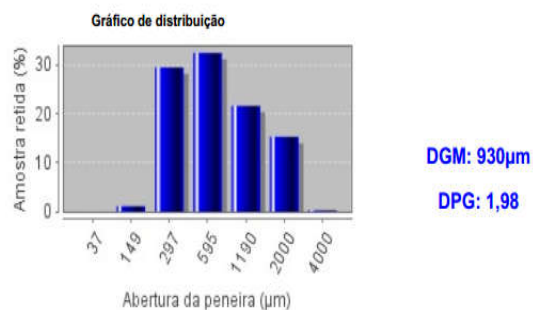


Figura 16: Análise de Granulometria

Fonte: Embrapa, 2018

5.2. PROCESSO DA MISTURA

Nesta etapa do processo foi acompanhado os tempos para se ter uma boa mistura dos produtos, que consiste em 60 segundos de mistura seca após a adição dos micros ingredientes no misturador, mais 40 segundos de mistura molhada, contagem que inicia após a última injeção do líquido no misturador e um tempo total de mistura de 180 segundos, esses tempos foram suficientes para que conseguíssemos uma boa mistura dos ingredientes.

Primeiro teste realizado com a moagem mais fina de 690 micras com peneiras de 4,5 milímetros de espessura do furo teve uma mistura de interpretação perfeita com coeficiente de variação de 4,77%, conforme figura abaixo.

	PLANILHA DE REGISTRO TESTE DE MISTURA PR-05 / POP-05	Controle Interno: CQ-FR Data de Emissão: 01/07/2015 Data de Revisão: 01/06/2018 N° Revisão: 02 Pagina: 1/1

Unidade: Itapejara D'Oeste PR Linha: 2
 Descrição Ração: R. Crescimento Vegetal 323 Lote:040000408185
 N° Versão Fórmula: 7
 N° Batelada: 83
 Tempo de Mistura: 180
 Temp. Mistura Seca: 60Seg
 Temp. Mistura Umida: 40Seg
 % de Líquidos Totais: 0,45%
 DGM / DPG: 690 - 1,86
 Data da coleta: 07/09/2018
 Data da análise: 07/09/2018

TESTE DE RECUPERAÇÃO MICROTRACER

MISTURA

N° Amostra	BATELADA TESTE COM MICROTRACER
1	113
2	104
3	112
4	105
5	110
6	110
7	106
8	104
9	100
10	117

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO - CV (%)
4,77%
PROBABILIDADE (%)
99%

INTERPRETAÇÃO		Coeficiente de Variação	Probabilidade
Processo Perfeito	😊	Menor de 5%	> 25%
Processo Marginal	😐	Entre 5 e 10%	5% < p < 25%
Processo Imperfeita	😞	Acima de 10%	< 5%

Ricardo H. Paffen.

Controle de Qualidade

Supervisor de Produção

Figura 17: Teste de Mistura

Fonte: Vibra Agroindustrial S.A

No segundo experimento com peneiras de 7,0 milímetros utilizadas no processo da moagem contendo 930 micras de media no tamanho da partícula

resultou em um coeficiente de variação de 6,27%, sendo considerado um processo marginal, isso se deve ao tamanho desproporcional dos macros ingredientes sendo moídos em tamanhos maiores comparados as partículas minúsculas dos micros ingredientes que são adicionadas no misturador, imagem abaixo.

	PLANILHA DE REGISTRO	Controle Interno: CQ-FR
	TESTE DE MISTURA	Data de Emissão: 01/07/2015
	PR-05 / POP-05	Data de Revisão: 01/06/2018
		Nº Revisão: 02
		Página: 1/1




Unidade: Itapejara D'Oeste PR Linha: 1
 Descrição Ração: Ração Rerirada 1 Veg. 325 Lote:040000410093
 Nº Versão Fórmula: 12
 Nº Batelada: 197
 Tempo de Mistura: 180Seg
 Temp. Mistura Seca: 60Seg
 Temp. Mistura Umida: 40Seg
 % de Líquidos Totais: 0,41%
 DGM / DPG: 930 -1,98
 Data da coleta: 12/09/2018
 Data da análise: 12/09/2018


TESTE DE RECUPERAÇÃO MICROTRACER

MISTURA

Nº Amostra	BATELADA TESTE COM MICROTRACER
1	142
2	144
3	136
4	121
5	133
6	120
7	130
8	131
9	138
10	125

COEFICIENTE DE VARIÇÃO - CV (%)
6,27%
PROBABILIDADE (%)
83%

INTERPRETAÇÃO		Coeficiente de Variação	Probabilidade
Processo Perfeito		Menor de 5%	> 25%
Processo Marginal		Entre 5 e 10%	5% < p < 25%
Processo Imperfeita		Acima de 10%	< 5%



Controle de Qualidade

Supervisor de Produção

Figura 18: Teste de Mistura

Fonte: Vibra Agroindustrial S.A.

5.3. PROCESSO DA PELETIZAÇÃO

Nessa parte do processo identificamos os rendimentos provenientes das alterações anteriores “moagem e mistura”, e conseqüentemente a qualidade dos peletes após produção.

Nesse processo obtivemos um maior rendimento na prensa, por volta de 8% com partículas moídas com um DGM de 690 micras, e com uma mistura uniforme das partículas com um processo perfeito com CV de 4,77% conseguimos um PDI de 94,50% com amostra coletada na saída do resfriador.

No segundo teste realizado com a moagem de partículas maiores contendo uma média de 930 micras de DGM e com uma mistura com coeficiente de variação de 6,27% considerado um processo marginal, na amostra coletada após o resfriador resultou num PDI de 90,04%, conforme figuras abaixo.

Relatório dos Índices da Qualidade das Rações

Índices da Qualidade das Rações
Período: 01/08/2018 a 18/09/2018

Con.	Data.criação	Material	Descrição Material	Lote Controle	DGM Farelada	DPG Farelada	Í D	Í D	PDI	Finos	Finos Mat.	Umidade Exp.	Umidade Ração	Umidade Ração M.	Umidade M.
1016	07.09.2018	2000323	RACAO CRESCIMENTO 1 VEGETAL	890000558529	690,000	1,860			94,500	7,920	3,880	11,800	14,900	11,600	12,800
	07.09.2018				690,000	1,860			94,500	7,920	3,880	11,800	14,900	11,600	12,800
					690,000	1,860			94,500	7,920	3,880	11,800	14,900	11,600	12,800
					690,00	1,860			94,5	7,9	3,88	11,800	14,900	11,600	12,800

Figura 19: Índice da Qualidade das Rações

Fonte: Vibra Agroindustrial S.A.

Relatório dos Índices da Qualidade das Rações

Índices da Qualidade das Rações
Período: 12/09/2018 a 15/09/2018

Centro	Data.criação	Material	Descrição Material	Lote Controle	DGM Farelada	DPG Farelada	Í DGM	Í DPG	PDI	Finos	Finos Matriz	Umidade Exp.	Umidade R.	Umidade R.	Umidade R.
1016	12.09.2018	2000325	RACAO RETIRADA 1 VEGETAL	890000560174	930,000	1,980			90,040	18,100	12,150	11,600	14,000	11,600	11,600
	12.09.2018				930,000	1,980			90,040	18,100	12,150	11,600	14,000	11,600	11,600
					930,000	1,980			90,040	18,100	12,150	11,600	14,000	11,600	11,600
					930,000	1,980			90,040	18,100	12,150	11,600	14,000	11,600	11,600

Figura 20: Relatório dos Índices da Qualidade das Rações

Fonte: Vibra Agroindustrial S.A

6 CONCLUSÃO

Para elaboração desse trabalho de conclusão de curso foi realizado um estudo de pesquisa ação nessa empresa no setor de produção de rações, que atua na área de abate de aves.

Com base nos dois testes realizados na moagem e acompanhados em três partes do processo pode-se observar que na moagem contendo peneiras com furação menor de 4,5 milímetros a qualidade dos peletes foi ótima contendo um percentual acima de 94 na saída do resfriador, isso se dá pelo fato de partículas menores conseguirem um melhor tratamento térmico no condicionador e conseguirem um bom aglutinamento na matriz. Na moagem contendo peneiras com tamanho dos furos maiores de 7,0 milímetros, consequentemente tendo um DGM maior de 930 micras piorou o PDI da ração, isso se deve pelo fato que peletes com partículas maiores tendem a aumentar sua fragilidade e quebram mais fáceis.

A mistura também é um processo que altera a qualidade do PDI. Quando algum dos tempos de mistura estiver muito baixo, principalmente da mistura seca, as partículas de todos os ingredientes não vão conseguir ser misturadas entre si, uma vez que partículas com menor tamanho tende a ficar mais no fundo do misturador e partículas de maior tamanho tende a ficar na parte superior. Por outro lado, se o tempo de mistura for muito excessivo vai causar a desmistura dos ingredientes. Nos testes realizados foi utilizado o mesmo tempo para os dois tipos de rações, mas a ração Retirada 1 Vegetal ficou em processo marginal, provavelmente devido a baixa adição de micros ingredientes, por ser uma ração de fase final, para trabalhos futuros sugiro aumentar o tempo da mistura seca antes de adicionar os líquidos nessa fase.

De maneira geral percebe-se que as alterações feitas no processo produtivo condizem com as descritas nos documentos referenciais, se tratando da qualidade do PDI nas rações para aves de corte.

O presente estudo contribuiu para o conhecimento da aplicação de novos métodos de alterações no processo de fabricação da ração sem deferir na integridade física dos peletes da ração, e ainda mantendo a produtividade de acordo com o estabelecido pela unidade.

Recomenda-se para estudos futuros, para comparação do resultado dessa pesquisa, uma análise estatística de varias amostras coletadas no setor da peletização, coletas em tempos diferentes avaliando diferentes temperaturas, tempos de condicionamentos, velocidades periféricas da matriz e taxas de pressão, para verificar a resistência do PDI expostos à vários fatores diferente.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução Normativa 65/2006**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/alimentacao/legislacao>.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão de qualidade: conceitos e técnicas**. 2.ed. São Paulo: Editora Atlas S.A: 2012.

CARVALHO, M.M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teorias e casos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Abepro: 2012.

EMBRAPA. **Método Embrapa de Avaliação de Peletização**. Disponível em: <https://www.embrapa.br>.

KERSTEN, J., Rohde, H., Nef E. **Principles of Mixed Feed Production – Components**. Processes Technology 2005.

KLEIN, A.A. **Curso Intensivo em Tecnologia de Processos de Fabricação de Rações**. 2017, Lajeado RS.

KLEIN, A.A. **Peletização de rações: Aspectos técnicos, custos e benefícios e inovações tecnológicas**. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FACTA, p. 173-193, 2009.

LARA, L.J.C. ; CAMPOS, W.E. ; BAIÃO, N.C. *et al* . Efeitos da forma física da ração e da linhagem de frangos de corte sobre a digestibilidades dos nutrientes e determinação de energia líquida. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.6, p.1849-1857, 2013.

LARA, Marco. **Processo de produção de ração- moagem, mistura e peletização. Ergonomix, 2010**. Disponível em: <http://www.ergonimix.com>.

MARSHALL JUNIOR, I.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; QUINTELLA, O. M. **Gestão da qualidade e processos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

TURRIONI, JÓAO BATISTA; MELLO, CARLOS H. PEREIRA; MARTINS, ROBERTO ANTONIO. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª Edição, 2012, Elsevier Editora Ltda. São Paulo.

McCRACKEN, K. J.; **Effects of physical processing on the nutritive value of poultry diets**. In: MCNAB, J. M.; BROORMAN, K. W.; **Poultry feedstuffs: Supply, composition and nutritive value**. Cabi Publishing, Cap: 16. P. 301-316, 2002.

MIRANDA, Daniel José Antoniol. **Efeito da granulometria do milho e do valor de energia metabolizável em rações peletizadas para frangos de corte**. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Escola de Veterinária – UFMG, 2011.

NILIPOUR, A. **La peletización mejora el desempeño?** Indústria Avícola. Illinois. p.42-46. Dezembro, 1993.

ROBOHM, K. F.; The Influence of Gap Width Adjustment between a Feed Pellet Mill; s Roller and Die on Throughput, Energy Demand and Pellet Quality. Advances in Feed Technology No 3, Verlag Moritz Schafer, 1990.

SFT – Swiss Feed Technology Institute, notas do curso, Uzwil, Suíça, 1996.

SINDIRAÇÕES, **Produção Nacional de Rações**. Disponível em: <http://www.sindiracoes.org.gov.br>.

STEVENS, C. A., **Starch gelatinization and the influence of particle size, steam pressure and die speed on the pelleting process**. Ph D Dissertation. Kansas State University, Manhattan, 1987.

Vibra Agroindustrial S.A.. Disponível em: <http://www.agrogen.com.br/pt/pagina.php>. 2018.