

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

JOCIRLEI FELICIO BARBOSA
LARYSSA PEDROSO DE OLIVEIRA
TALITA ALMEIDA DEROIDE

INDÚSTRIA DE RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE: GALLUS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

APUCARANA

2021

JOCIRLEI FELICIO BARBOSA
LARYSSA PEDROSO DE OLIVEIRA
TALITA ALMEIDA DEROIDE

INDÚSTRIA DE RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE: GALLUS

Broiler Chicken Feed Industry: Gallus.

Trabalho de Conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana.
Orientador: Prof. Dra. Luciana de Souza Moraes

APUCARANA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC****INDÚSTRIA DE RAÇÃO PARA FRANGOS DE CORTE: GALLUS**

Por

Jocirlei Felício Barbosa

Laryssa Pedroso de Oliveira

Talita Almeida Deroide

Monografia apresentada de forma remota às 13 horas do dia 10 de maio de 2021 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Luciana de Souza Moraes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Orientadora
Prof. Maria Carolina Sérgi Gomes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Examinadora
Prof. Márcio Eduardo Berezuk, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Examinador



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **LUCIANA DE SOUZA MORAES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 10/05/2021, às 14:21, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **MARCIO EDUARDO BEREZUK, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 10/05/2021, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **MARIA CAROLINA SERGI GOMES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 10/05/2021, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site (The authenticity of this document can be checked on the website) https://sei.utfpr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador (informing the verification code) **2023866** e o código CRC (and the CRC code) **77E23BB6**.

RESUMO

BARBOSA, J. F.; OLIVEIRA, L. P.; DEROIDE, T. A. Indústria de Ração para Frangos de Corte: Gallus. 2019. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2021.

Em um mercado cada vez mais exigente e competitivo, atender as necessidades dos consumidores é essencial para a satisfação de todos que fazem parte de uma cadeia produtiva. E no setor da Avicultura não é diferente, campo que integra desde a matéria-prima até o consumidor final. É um dos setores que mais cresceu nos últimos anos no Brasil. Hoje, o país se encontra em terceiro lugar na produção de carne de frango do mundo, sendo ainda o maior exportador, e esse crescimento vem sendo constante, tornando-se um dos principais colaboradores no crescimento da economia interna. Com isso, a Indústria de Ração para Frangos de Corte: Gallus, a ser situada no Parque Industrial da Juruba na cidade de Apucarana/PR, possui uma localização estratégica de fornecedores de matérias-primas e clientes, além de uma logística favorável que facilitará na distribuição física e escoamento dos produtos. Para que o produto final seja diferenciado e de qualidade, a empresa investirá em um processo produtivo composto por máquinas e equipamentos de alta tecnologia, integrada com capital intelectual qualificado em um ambiente inovador. O estudo para a implantação da indústria Gallus seguiu importantes etapas desde a justificativa, a análise dos fatores locais como mercado, localização, público-alvo, o processo produtivo, balanço de massa e energia, layout industrial e análise financeira. Sendo assim, considerando o período de trabalho de 50 horas por semana em dois turnos em um processo batelada e baseado nos cálculos de balanço de massa para cada fase de crescimento e ingredientes utilizados, verificou-se que a produção será de 550 kg/h, quantidade necessária para atender ao público-alvo.

Palavras-chave: Ração. Nutrição. Frango de corte. Qualidade

ABSTRACT

BARBOSA, J. F. OLIVEIRA, L. P.; DEROIDE, T. A. Broiler Chicken Feed Industry: Gallus. 2019. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2021.

In an increasingly demanding and competitive market, meeting the needs of consumers is essential to the satisfaction of everyone in a production chain. Moreover, in the poultry industry is no different, field that integrates from the raw material to the final consumer. It is one of the fastest growing sectors in recent years in Brazil. Today, the country is in third place in the production of chicken meat in the world, being still the largest exporter, and this growth becoming constant, becoming one of the main contributors to the growth of the domestic economy. Thus, the Broiler Chicken Feed Industry: Gallus, to be located in Juruba Industrial Park in the city of Apucarana / PR, has a strategic location of raw material suppliers and customers, as well as a favorable logistics that will facilitate the physical distribution and product outlets. For the final product to be differentiated and of quality, the company will invest in a production process composed of high technology machines and equipment, integrated with qualified intellectual capital in an innovative environment. The study for the implementation of the Gallus industry followed important steps from the justification, the analysis of local factors such as market, location, target audience, the production process, energy and mass balance, industrial layout and financial analysis. Thus, considering the 50 hour per week in two shifts in a batch process and based on the mass balance calculations for each growth phase and ingredients used, it was found that the production will be 550 kg/h, amount needed to serve the target market.

Keywords: Ration. Nutrition. Broiler chicken. Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Produção anual Brasileira de Carne de Frango, em milhões de toneladas	21
Figura 2 - Consumo per capita (kg/hab).....	22
Figura 3 - Destino da Produção Brasileira de Carne de Frango em 2019	23
Figura 4 - Produção de rações no ano de 2020	24
Figura 5 - Organograma	28
Figura 6 - Logomarca	30
Figura 7 – Diagrama de Blocos da Produção de Ração	32
Figura 8 – Dosador volumétrico	36
Figura 9 - Moinho de Martelos.....	37
Figura 10 - Misturador MH-2000	38
Figura 11 – Peletizadora com condicionamento aclopado	39
Figura 12 - Sistema de resfriamento	40
Figura 13 - Caldeira de Vapor Saturado CVS-CL.....	40
Figura 14 - Esquematização do processo de moagem	44
Figura 15 – Esquematização do processo de mistura.....	46
Figura 16 - Esquematização processo de condicionamento	48
Figura 17 - Esquematização do processo de resfriamento	50
Figura 18 - Misturador MH-2000	58
Figura 19 - Silos de Armazenamento	59
Figura 20 - Moinho de martelos MMGR-28/340	59
Figura 21 - Resfriador modelo RCF1515i.....	60
Figura 22 - Ensacadora mecânica modelo EM-1	61
Figura 23 - Balança rodoviária modelo 950i	61
Figura 24 - Empilhadeira modelo PTI6.....	62
Figura 25 - Elevador de canecas modelo Z-220.....	63
Figura 26 - Peletizador PGC 420/112	64
Figura 27 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase pré-inicial.....	71
Figura 28 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase inicial	71
Figura 29 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase crescimento	72
Figura 30 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase final.....	72
Figura 31 - Modelo PFD	73
Figura 32 - Layout da área da Recepção e Sala de Reunião.....	74
Figura 33 - Layout da área da Sala da Diretoria e Escritório Compartilhado	75
Figura 34 - Layout da área do Banheiro e do Laboratório	75

Figura 35 - Layout da área de Produção	75
Figura 36 - Layout da área de Armazenagem da Matéria-Prima.....	76
Figura 37 - Layout da área da Caldeira e da Cafeteria	76
Figura 38 - Layout da área de Manutenção e do Estoque de Produto	77

Quadro 1 - Função de cada vitamina na saúde das aves	18
Quadro 2 - Detalhes produto	58
Quadro 3 - Detalhes produto	59
Quadro 4 - Detalhes produto	60
Quadro 5 - Detalhes produto	60
Quadro 6 - Detalhes produto	61
Quadro 7 - Detalhes produto	62
Quadro 8 - Detalhes produto	62
Quadro 9 - Detalhes produto	63
Quadro 10 - Detalhes produto	63
Quadro 11 - Detalhes produto	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações das necessidades nutricionais básicas para frango de corte	14
Tabela 2 - Formulação das rações produzidas na Gallus	19
Tabela 3 - Quantidade de ração consumida por dia.....	20
Tabela 4 - Granjas de Frango de Corte por Região no Paraná.....	23
Tabela 5 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do moinho para todos os produtos.....	45
Tabela 6 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do misturador para todos os produtos.....	47
Tabela 7 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do condicionador para todos os produtos	49
Tabela 8 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do resfriador para todos os produtos.....	50
Tabela 9 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída da peneira para todos os produtos.....	52
Tabela 10 - Frações mássicas de cada nutriente contida em cada produto	54
Tabela 11 - Investimento em Equipamentos	65
Tabela 12 - Investimento inicial	80
Tabela 13 - Previsão custo anual MO	81
Tabela 14 - Remuneração Mensal de cada Colaborador.....	82
Tabela 15 - Estimativa de Custo Fixo Anual 1 a 5.....	84
Tabela 16 - Estimativa de Custo Fixo Anual 6 a 10.....	85
Tabela 17 - Custo unitário dos insumos por fases	86
Tabela 18 - Custo unitário dos insumos X kg/h por fase; custo por quilograma e o custo final	87
Tabela 19 - Custo total dos insumos (toneladas) por ano	88
Tabela 20 - Preço de venda anual	89
Tabela 21 - Fluxo de Caixa ano 1 ao 4	91
Tabela 22 - Fluxo de Caixa ano 6 ao 10	92
Tabela 23 - Simulação de financiamento, em Reais	94
Tabela 24 - Simulação de financiamento, em Reais (continuação).....	95
Tabela 25 - Indicadores econômicos.....	96

LISTA DE SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
CLT	Consolidação de Leis Trabalhistas
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
PFD	<i>Process Flow Diagram</i> (fluxograma de processos)
PIS	Programa de Integração Social
PRODEA	Programa de Desenvolvimento Econômico de Apucarana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 FORMULAÇÃO DA RAÇÃO	15
2.1.1 Ingredientes nutritivos para a formulação da ração	15
2.2 FORMULAÇÃO DA RAÇÃO NA GALLUS	19
3 MERCADO	21
3.1 CENÁRIO MUNDIAL, NACIONAL E REGIONAL	21
3.2 PÚBLICO-ALVO	25
4 OBJETIVOS	26
4.1 OBJETIVO GERAL	26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4.3 JUSTIFICATIVA	26
5 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	28
5.1 ORGANOGRAMA	28
5.2 MISSÃO, VISÃO E VALORES	29
5.3 LOGOMARCA	29
5.4 LOCALIZAÇÃO	30
6 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	32
7 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	35
7.1 DOSAGEM – ROSCA DOSADORA	35
7.2 MOAGEM – MOINHO DE MARTELO	36
7.3 MISTURADOR HORIZONTAL	37
7.4 PROCESSO DE PELETIZAÇÃO	38
7.4.1 Condicionador	38
7.4.2 Peletizador	39
7.5 RESFRIADOR	39
7.6 CALDEIRA	40
8 CONTROLE DE QUALIDADE	41
9 BALANÇO DE MASSA	43
9.1 DOSAGEM E MOAGEM	43
9.2 MISTURA	46
9.3 CONDICIONADORA E PELETIZAÇÃO	48
9.4 RESFRIAMENTO	50
9.5 PENEIRAMENTO	51
10 BALANÇO DE ENERGIA	53
10.1 CALOR ESPECÍFICO DA RAÇÃO	53
10.2 BALANÇO DE ENERGIA NO CONDICIONADOR	55
10.3 BALANÇO DE ENERGIA NO RESFRIADOR	56

10.4 BALANÇO DE ENERGIA NA CALDEIRA	56
11 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	58
11.1 MISTURADOR	58
11.2 SILOS	58
11.3 MOINHO DE MARTELOS	59
11.4 RESFRIADOR.....	60
11.5 ENSACADORA	60
11.6 BALANÇA RODOVIÁRIA	61
11.7 EMPILHADEIRA.....	62
11.8 ELEVADOR.....	62
11.9 CALDEIRA	63
11.10 PELETIZADORA	64
11.11 CUSTO TOTAL DOS EQUIPAMENTOS.....	65
12 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES	66
13 INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA.....	70
14 PFD	71
15 LAYOUT	74
16 ANÁLISE FINANCEIRA.....	78
16.1 SALÁRIO DOS COLABORADORES.....	78
16.1.1 FGTS	78
16.1.2 INSS	78
16.1.3 13º Salário	79
16.1.4 Adicional Noturno e Férias	79
16.1.5 PIS	79
16.2 INVESTIMENTO	80
16.3 CUSTOS E ESTIMATIVA DE VENDAS ANUAIS	81
16.4 FLUXO DE CAIXA.....	90
16.5 ANÁLISE DOS INDICADORES ECONÔMICOS	93
17 CONCLUSÃO	97
REFERÊNCIAS.....	99

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de aves surgiu em 1532, com as primeiras raças trazidas pelos colonizadores portugueses. Em 1900, iniciou-se a criação em fazendas e sítios, gerando fonte de renda. No ano de 1930, ela passou finalmente a ser vista como atividade lucrativa. A avicultura é a criação de diversas aves para produção de alimentos, como frango, codornas, patos e perus (ANDRIGUETTO et al., 1983).

A avicultura tem como vantagem poder ser instalada em pequena área de terra, mesmo aquelas fracas e desvalorizadas. O Brasil é destaque mundial na produção agropecuária, sendo o ramo da avicultura o que mais cresceu nos últimos anos. Os frangos consomem diferentes tipos de ração de acordo com a idade, isso é de muita relevância, pois durante o crescimento as aves sofrem alterações nas demandas nutricionais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2018).

A alimentação é o maior custo de produção de aves, por isso há a necessidade de melhorar a eficiência das rações. Para que isso ocorra, é preciso utilizar matéria-prima de primeira qualidade e modernas técnicas de fabricação. Com uma alimentação balanceada, pode-se ter um melhor aproveitamento do potencial genético das aves de corte (ANDRIGUETTO et al., 1983).

Sendo assim, a Indústria de Ração de Frango: Gallus é uma empresa que visa oferecer ao mercado produtos de qualidade para a nutrição de frango de corte. Com isso, será apresentado o projeto industrial, destacando o mercado da Avicultura, planejamento estratégico, as etapas do processo produtivo e seus equipamentos, além da formulação da ração, balanço de massa e de energia, análise financeira da viabilidade econômica do projeto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

No Brasil, a produção de aves começou com a vinda de novas matrizes de aves trazidas pelos portugueses. Nos primórdios, eram aves mestiças, resultantes do cruzamento de várias espécies, tendo sido sempre consideradas alimento. Inicialmente, eram criadas soltas no quintal, alimentando-se de restos de alimentos, insetos e grãos. A facilidade na criação dessas aves fez com que a avicultura crescesse e se desenvolvesse. Com o crescimento econômico e populacional do país e a necessidade da alimentação, estimulou-se a produção de aves para fins comerciais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2019).

Os frangos de corte são classificados nas seguintes categorias, de acordo com a criação (BUTOLO, 2004):

- Frango Convencional: são frangos para exploração comercial, intensiva, na qual se utiliza linhagem comercial geneticamente selecionada com alta taxa de crescimento e uma ótima eficiência alimentar. Sua alimentação é composta por ingredientes de origem animal ou vegetal e sem restrições ao uso de aditivos.
- Frango Orgânico: são frangos para exploração comercial intensiva e/ou extensiva, na qual sua alimentação é composta apenas de ingredientes de origem vegetal, cultivados sem utilização de fertilizantes químicos e defensivos.
- Frango Caipira: são frangos de exploração comercial extensiva, apenas depois de 25 dias de idade, sua alimentação é composta por ingredientes exclusivamente de origem vegetal, sendo vedado o uso de aditivos, promotores de crescimento e/ou de eficiência alimentar. As linhagens são exclusivas para essa criação, sendo proibidas as linhagens de frango de corte utilizadas na exploração comercial intensiva.
- Frango Alternativo: são frangos de exploração intensiva; sua alimentação é composta de ingredientes de origem vegetal e mineral inorgânico. Alguns aditivos são permitidos, com base nas especificações dos fabricantes, analisando os períodos de retirada, tais como: prebióticos, simbióticos, probióticos, produtos de exclusão competitiva, extrato de plantas, imunostimulantes, ácidos orgânicos, enzimas, óleos essenciais, antioxidantes, adsorventes de microtoxinas e nucleotídeos. Também é permitido o uso de vacinas virais vivas e vacinas contra coccidiose – doença que afeta o aparelho digestivo das aves, mais especificamente

o intestino e o ceco, e causa diarreia com muco ou sangue, além de outros sintomas, causado pelo protozoário do gênero *Eimeria*.

O conjunto de rações fornecido a um lote de frangos é conhecido como programa de alimentação. Nesse programa, as aves recebem rações de acordo com a idade. Atualmente no Brasil são utilizados principalmente os programas de três fases (inicial, crescimento e terminação), de quatro fases, apresentado no Tabela 1, (inclusão de uma ração pré-inicial), e o programa de cinco fases, com uma pré-inicial e duas de crescimento e terminação.

Tabela 1 - Informações das necessidades nutricionais básicas para frango de corte

Fases	Pré-inicial (1 a 7 dias)		Inicial (8 a 21 dias)		Crescimento (22 a 33 dias)		Engorda (34 a 45 dias)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Nutrientes								
kcal – E.M./kg.	2980	2290	3120	3160	3180	3230	3250	3290
% Proteína pura	22,00	24,00	20,00	22,00	19,00	21,00	18,00	20,00
% Cálcio	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,94	1,00
%Fósforo disponível	0,45	0,50	0,45	0,47	0,42	0,45	0,40	0,45
% Sódio	0,20	0,24	0,20	0,25	0,20	0,25	0,20	0,25
% Cloro	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30
% Arginina	1,30		1,18		1,12		1,00	
% Lisina	1,20		1,08		1,03		0,91	
% Metionina	0,50		0,46		0,43		0,42	
%Metionina + Cistina	0,95		0,90		0,85		0,80	
% Triptofano	0,23		0,20		0,18		0,17	
% Treonina	0,81		0,72		0,69		0,66	

Fonte: Adaptado do Manual do frango de corte. Granja Planalto Ltda (2005).

As rações precisam atender as exigências nutricionais em cada etapa de criação, as quais variam conforme a região, linhagem e instalações. Quando o assunto é alimentação de galinha, pensa-se no milho, mas a alimentação das aves de produção é muito mais complexa. Embora o milho seja um alimento rico em fonte de energia, os frangos também precisam de proteínas, minerais e vitaminas para um melhor desempenho (ANDRIGUETTO et al., 1983).

A composição da ração para aves atualmente no Brasil tem como base o milho - fonte de energia - e a soja processada - fonte de proteína. Recomenda-se o

fornecimento das rações em forma seca, pois o estado úmido favorece a fermentação, o que pode resultar em proliferação de microrganismos, causando doenças. O básico para a ração nutricional para as aves é: água, energia, aminoácidos, sais minerais e vitaminas, e em cada fase de crescimento os níveis de proteína e energia se alteram (CARDOSO, 2004).

A falta de uniformidade das matérias-primas é um dos principais problemas que as fábricas de rações para animais enfrentam atualmente. Assim, é indispensável a análise das matérias-primas para garantir a qualidade do produto fornecido para os frangos (CARDOSO, 2004).

2.1 FORMULAÇÃO DA RAÇÃO

2.1.1 Ingredientes nutritivos para a formulação da ração

Segundo Malevazzi (1977), a alimentação é um fator primordial para o crescimento e qualidade dos frangos de corte, alimentar bem não significa tão somente fornecer alimentos em quantidade e durante todo o tempo. Com isso, a ração deve ser equilibrada, contendo proporções convenientes de todos os elementos nutritivos exigidos. Para a EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (2019), a nutrição animal deve ser balanceada e incluir ingredientes de alta qualidade e com níveis nutricionais que atendam totalmente as necessidades de nutrientes que elas necessitam, de forma integrada com o crescimento dos tecidos: nervoso, ósseo, muscular e adiposo.

De acordo com o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2017) toda substância que for utilizada como ingrediente, necessita ser submetida a tratamento ou transformação de natureza física, química ou biológica. Os micros-ingredientes utilizados em rações para animais são classificados em aditivos nutricionais (vitaminas, micro minerais, aminoácidos), zootécnicos (prebióticos, probióticos) e tecnológicos (acidificantes, antioxidantes, sequestrantes, adsorventes, palatabilizantes). Entende-se como palatabilizantes os ingredientes que possui a função de auxiliar na melhora do paladar dos produtos e assim estimular o consumo das aves.

Para Bellaver (2005) um ingrediente de má qualidade gera uma ração de má qualidade na relação direta de sua participação na fórmula, independentemente de quaisquer outros fatores da produção. Portanto, a qualidade dos ingredientes é o primeiro e mais importante item para obedecer na produção de rações e para alcançá-lo, é preciso conhecer os ingredientes. Neste sentido, a escolha dos ingredientes viáveis aliada às suas características e funcionalidades, é de grande importância na condução não só para criação de frangos de corte, mas em todos os tipos de criações.

Dentre os ingredientes a serem utilizados pela empresa Gallus cita-se o milho, a soja (óleo e farelo), o fosfato de bicálcio, o calcário calcítico, o sal comum, a DL-metionina e o premix (vitaminas e minerais). Suas características serão abordadas a seguir.

- Milho: o milho é utilizado como a principal fonte de energia na formulação de dietas para aves e suínos no Brasil, participando em até 80% da composição das dietas. A maioria dos sistemas de produção desses animais foi planejada para utilizar milho. É o ingrediente utilizado em maior quantidade na alimentação de frangos de corte e postura, contribuindo para a pigmentação de carcaças e ovos. Essa característica é economicamente importante, pois há demanda dos consumidores por frangos e gemas com coloração amarela de intensidade forte. Assim, o milho amarelo é o mais preferido para a nutrição de aves (CRUZ et al., 2011).

- Soja: pelo seu potencial de adaptação a quase todas as regiões mundiais, elevada produção e facilidade de cultivo, a soja mostra-se como uma opção vantajosa para ser incluída na alimentação de monogástricos, graças a composição nutricional do grão que alia proteína e energia de alta qualidade e quantidade (COSTA et al., 2015). Sua inserção como ingrediente poderá ser encontrada em forma de óleo e farelo.

- Óleo de soja: em relação ao potencial genético de frango de corte, é indispensável utilizar alimentação com alta densidade energética, e os óleos vegetais, principalmente o óleo de soja refinado, é a alternativa mais empregada para atender a essa necessidade por fornecer mais energia, quando comparado aos carboidratos. Ainda, apresenta a função de fornecer ácidos graxos essenciais, melhorar a palatabilidade, diminuir a pulverulência das rações, melhorar a absorção de pigmentos e vitaminas lipossolúveis da dieta, reduzir o incremento calórico das

dietas e beneficiar as aves criadas em elevadas temperaturas ambientes, recuperando o consumo de energia e conseqüentemente o ganho de peso (MURAKAMI et al., 2015).

- Farelo de soja: o farelo produzido dos grãos de soja é rico nos teores de proteína bruta, e juntamente ao alto valor proteico, detém um balanço de aminoácidos excelente, sendo considerado como o mais adequado suplemento vegetal disponível. Assim, é um importante ingrediente na composição das rações para avicultura em geral e apresenta baixo conteúdo em óleo (CARBONE, 2018).

- Fosfato bicálcico: o fósforo, entre suas principais funções, é considerado elemento essencial para a formação da estrutura óssea, participa da formação de membranas celulares, é componente dos ácidos nucléicos envolvidos no crescimento e na diferenciação celular, participa na manutenção do equilíbrio osmótico e eletrolítico, é essencial para utilização e transferência de energia, necessário para a formação dos fosfolipídeos, o transporte de gorduras e a síntese de aminoácidos e proteínas, e, ainda, participa no controle do apetite e na eficiência alimentar (CUNHO et al. 2001).

- Calcário calcítico: O cálcio é um mineral indispensável na formulação de rações para não ruminantes, de maneira que a falta do nutriente acarreta severas perdas produtivas, pois é o mineral responsável pela formação óssea junto com o fósforo, e desempenha papel fundamental no controle das funções celulares dos tecidos nervoso e muscular. Possui ainda atividades hormonais e de coagulação sanguínea (VIAPIANA, 2015). O calcário calcítico é utilizado na avicultura por sua influência na qualidade e resistência da casca dos ovos, sendo uma opção segura e de baixo custo, como fonte de cálcio na dieta das aves e até mesmo de outras espécies animais de produção. Sendo caracterizado como um grupo de rochas que possuem em sua composição teores de carbonato superiores a 50% o calcário pode ser considerado calcítico quando apresenta concentração menor do que 3% de magnésio (BRETAS; TOMAZELLI, 2017).

- Sal comum: Pinheiro et al. (2011) abordam que os elementos sódio (Na) e o cloro (Cl) são macrominerais essenciais ao metabolismo animal e são facilmente suplementados nas rações sob a forma de cloreto de sódio (NaCl), servindo como condimento, que pode melhorar a palatabilidade da ração e, também, como fonte de nutrientes, por conter 40% de Na e 60% de Cl. Estes elementos exercem funções na manutenção da pressão osmótica, no equilíbrio ácido-básico,

no controle da passagem de nutrientes para as células, no metabolismo de água e principalmente como estimulador do apetite dos animais.

- **DL-Metionina:** a DL-Metionina, uma mistura racêmica entre as formas Levógiro (50%) e Dextrógiro (50%), em pó apresenta 99% de metionina e 1% de impurezas e apresenta fórmula molecular $C_5H_{11}NO_2S$. Tem como finalidade fortificar o valor nutricional de rações. É um aminoácido sulfurado essencial e o primeiro limitante nas dietas avícolas a base de milho e farelo de soja. Destaca-se por desempenhar notável papel no metabolismo das proteínas. Como um aminoácido essencial, a metionina interage com outros nutrientes envolvidos no metabolismo proteico. É importante para o sistema imunológico, pois pode promover a produção de anticorpos e respostas imunes mediadas por células em frangos de corte (CARVALHO, 2017).

- **Premix vitaminas:** Queiroz (2016) descreve a importância de cada vitamina na saúde das aves e as consequências de sua ausência:

Quadro 1 - Função de cada vitamina na saúde das aves

Vitamina	Função
Vitamina A	Papel importante na visão, reprodução, manutenção do tecido epitelial e desenvolvimento do tecido ósseo.
Vitamina D	Mantem o equilíbrio de cálcio e fósforo no organismo.
Vitamina E	Antioxidante natural, importante na reprodução e na resposta imune.
Vitamina K	Fundamental no processo de coagulação do sangue.
Vitamina C	Participa das funções de oxidação e redução nas células, também atua na produção de colágeno.
Vitaminas do Complexo B (B1, B2, B6, B12, Ácido Fólico, Niacina e Ácido Pantotênico)	Metabolismo dos carboidratos e no funcionamento do sistema nervoso. A sua deficiência causa depressão, aumento da conversão alimentar e a curvatura anormal dos dedos (para dentro).

Fonte: Adaptado de LAGANÁ e RIBEIRO (2007).

- **Premix minerais:** os elementos minerais não podem ser sintetizados pelos organismos vivos, devendo, portanto, ser suplementados na dieta dos animais. As funções exercidas pelos minerais no organismo podem ser divididas em duas: construção e manutenção dos tecidos duros e moles, e a regulação dos processos

biológicos e fisiológicos. Assim, apresenta efeito positivo na resposta imune a patógenos e na manutenção da integridade epitelial (LAGANÁ e RIBEIRO, 2007).

2.2 FORMULAÇÃO DA RAÇÃO NA GALLUS

O crescimento do frango de corte pode ser realizado em programas diferentes: de três fases (inicial, crescimento e terminação), de quatro fases (inclusão de uma ração pré-inicial), e o programa de cinco fases, conforme descrito no Capítulo 1. O programa mais utilizado atualmente é o de quatro fases, de modo que a formulação da ração da Gallus se baseará nesse programa.

A formulação da ração produzida considera as exigências nutricionais para a alimentação das fases de crescimento do frango de corte. A nutrição adequada depende de dados técnicos que devem atender as especificações de acordo com o peso e fase produtiva do animal. Na Tabela 2 estão expostas as especificações nutricionais de cada fase do frango.

Cada fase de crescimento requer uma formulação adequada. Deste modo, a empresa optou por produzir rações com formulações específicas para as quatro fases de crescimento do frango de corte, considerando um melhor aproveitamento dos nutrientes. As matérias-primas utilizadas na formulação da ração Gallus para cada fase de crescimento estão apresentadas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 2 - Formulação das rações produzidas na Gallus

Ingredientes(kg)/Fases	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final
	1-7dias	8-21 dias	22-33 dias	34-45 dias
Milho, Grão 7,86% PB	47,704	52,662	57,945	61,087
Óleo de Soja	2,307	1,312	1,000	1,000
Soja, Farelo 45% PB	45,726	42,267	35,703	30,980
Fosfato Bicálcico	1,773	1,511	1,274	0,980
Calcário Calcítico	0,916	0,821	0,731	0,596
Sal comum	0,574	0,549	2,676	4,822
DL-Metionina	0,277	0,243	0,185	0,143
Premix Vitaminas	0,581	0,511	0,391	0,315
Premix Minerais	0,142	0,125	0,095	0,077
Total	100	100	100	100

%PB: porcentagem mássica de proteína bruta no grão.

Fonte: PPFR (2010).

Conforme exposto na tabela 2, a empresa produzirá 04 tipos de rações em seu processo, ou seja, ração para frangos de corte em fase pré-inicial (de 01 a 07 dias), fase inicial (de 08 a 21 dias), fase de crescimento (de 22 a 33 dias) e fase final (de 34 a 45 dias). Com isso, na fase pré-inicial o fornecimento deve atender adequadamente às exigências nutricionais das aves no início da vida, proporcionando maior ganho de peso e crescimento acelerado nos primeiros dias, contudo a quantidade a ser consumida é menor devido às características físicas da ave.

Por outro lado, na fase de crescimento e final é primordial o aumento do consumo de ração para que as quantidades nutricionais sejam atendidas e no final dos 45 dias nas granjas as aves terão uma massa corpórea de aproximadamente 4330 g e posteriormente preparando-as para o abate, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Quantidade de ração consumida por dia

Fases	g/dia	g total	Percentual consumo
Pré-inicial	20,0	140	3,2%
Inicial	55,0	770	17,8%
Crescimento	105,0	1260	29,1%
Final	180,0	2160	49,9%
Total		4330 g	100,0%

Fonte: Autoria Própria (2021).

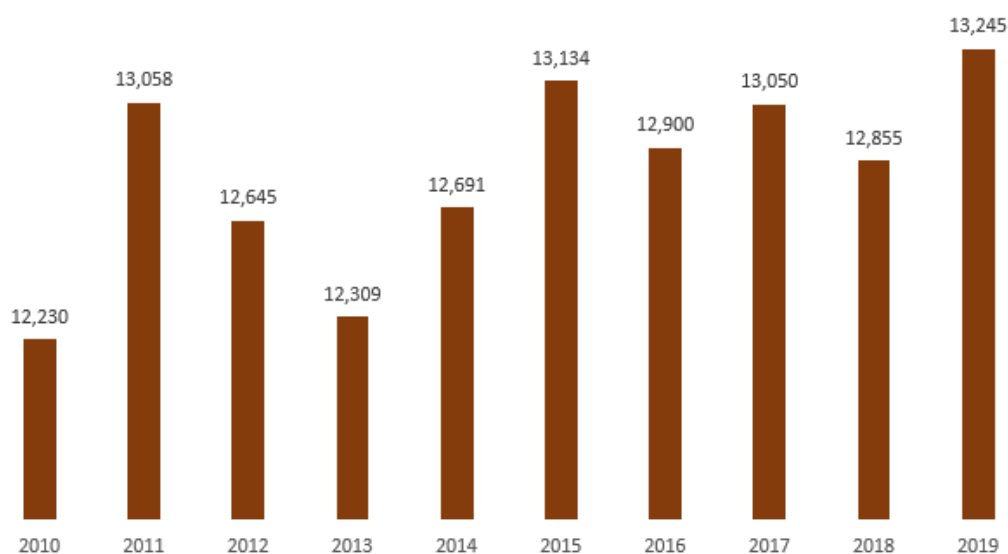
Com as informações da Tabela 3, a Gallus produzirá em seu processo quantidade diária maior de ração da fase de crescimento e fase final por ter uma demanda significativa, realizando assim o planejamento, programação e controle da produção com um cronograma direcionado exclusivamente para esses tipos de produtos, mas sem deixar de produzir os outros tipos de rações.

3 MERCADO

3.1 CENÁRIO MUNDIAL, NACIONAL E REGIONAL

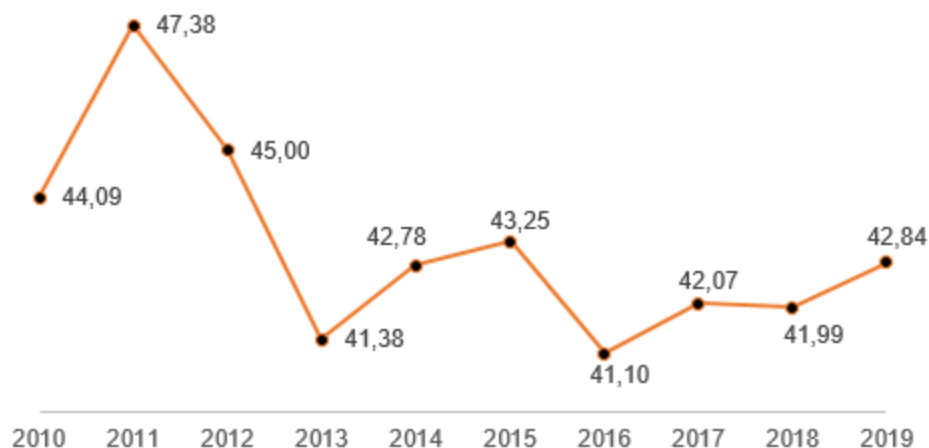
Atualmente, o país se encontra em terceiro lugar na produção de carne de frango do mundo, sendo ainda o maior exportador, e esse crescimento vem sendo constante (FORMIGONI, 2019). Alguns fatores que contribuem para esse aumento são: o melhoramento genético, a nutrição, a sanidade e as técnicas de manejo, então quaisquer falhas em quaisquer desses fatores pode afetar o desempenho das aves, acarretando aumento de custo na produção. Na Figura 1 é apresentada a produção de carne de frango no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, ABPA.

Figura 1 - Produção anual Brasileira de Carne de Frango, em milhões de toneladas



Fonte: ABPA (2020)

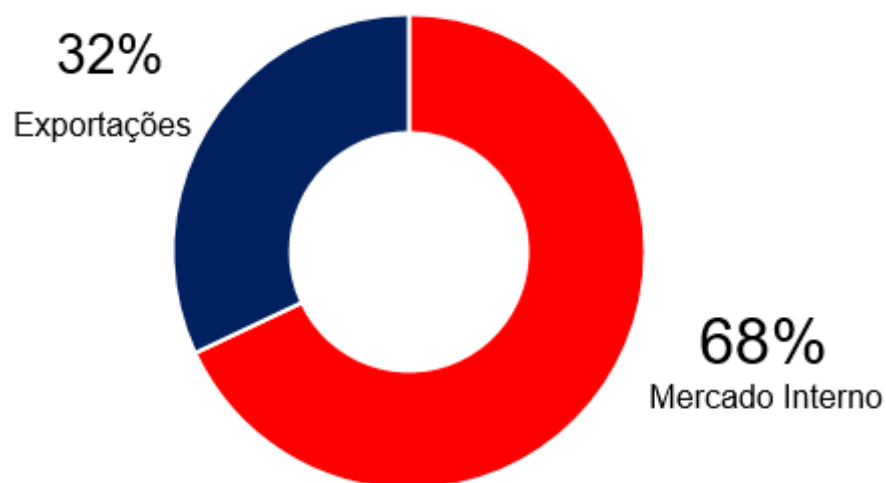
Esse cenário mostra que a produção de carne de frango possui índices relevantes. O consumo dessa proteína cresce proporcionalmente devido à demanda dos consumidores, e o mercado segue em crescimento a cada ano, tornando esse nicho um dos mais importantes no Brasil como demonstra a Figura 2.

Figura 2 - Consumo per capita (kg/hab)

Fonte: ABPA (2020).

Conforme a Figura 2, os dados apresentados indicam que o consumo de carne de frango em 2011 teve um crescimento devido à alta inserção tecnológica no setor que possibilitou a queda no preço do frango ao produtor, e a diminuição dos custos de transação decorrente da implantação de sistemas coordenados de produção, industrialização e comercialização, além das mudanças nos hábitos dos consumidores brasileiros e da melhoria na renda da economia brasileira nos últimos 15 anos, aliado à melhoria na distribuição de renda na sociedade. Por outro lado, em 2012 e 2013 houve uma queda devido ao período de recessão econômica, ocasionando na baixa demanda pelos consumidores. A partir de 2016, o aumento vem ocorrendo gradualmente até 2019 (período pré-pandemia).

Embora a exportação de carnes do Brasil tenha impacto importante na indústria de ração, é o consumo interno a grande alavanca do crescimento do setor, reflexo no destino da produção brasileira de carne de frango em 2019, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Destino da Produção Brasileira de Carne de Frango em 2019

Fonte: ABPA (2020).

Além disso, o Paraná é o estado que mais se destaca na avicultura no país, respondendo por 35,51% de toda a carne de frango produzida e exportada pelo país, números que garantem à avicultura paranaense destaque nacional e internacional junto à indústria de proteína animal (SINDIAVIPAR, 2021). Na Tabela 4 são apresentadas as regiões no Paraná dividida por granjas de corte.

Tabela 4 - Granjas de Frango de Corte por Região no Paraná

Região (IBGE)	Granjas de Corte
Oeste	6041
Norte Central	2830
Sudoeste	2784
Noroeste	1718
Centro Oriental e Metropolitana de Curitiba	946
Centro Ocidental	911
Norte Pioneiro	829
Sudeste	200
Centro Sul	97
TOTAL	16356

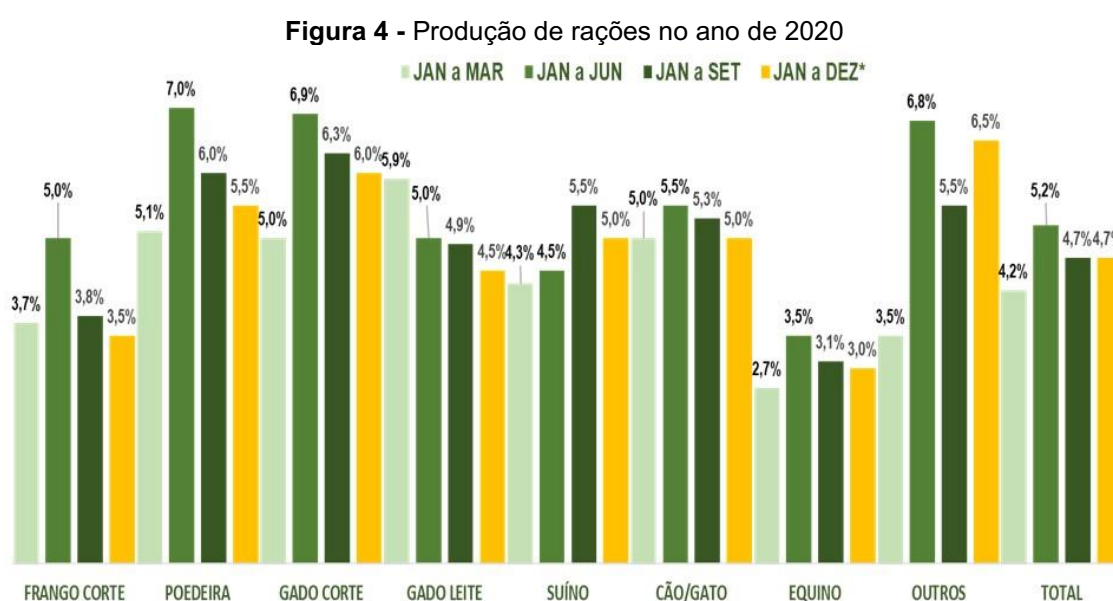
Fonte: Adaptado de Sindiavipar (2021).

Além disso, apesar de um cenário desfavorável devido à pandemia da COVID-19 em 2020, a produção de rações animais conseguiu manter-se suprindo a cadeia produtiva e na exportação da proteína animal pelo Brasil. A produção de frangos de corte teve uma demanda aproximada de 25,6 milhões de toneladas de rações de janeiro a setembro, um aumento de quase 4% em relação ao mesmo período de 2019.

No mercado interno, fatores como o auxílio emergencial liberado pelo Governo Federal para a população foi um dos motivos pelos quais não ocorreu uma queda significativa na produção e no consumo. No mercado externo, a demanda da China e outros importadores pelas carnes manteve a cadeia produtiva brasileira com um avanço de 3,5% na produção de rações para frangos de corte durante o ano de 2020.

A produção de ração para o segmento de aves, que representa a maior demanda do setor, manteve-se estável no primeiro trimestre de 2019, em 10 milhões de toneladas, em relação ao mesmo período de 2018. A produção de frangos de corte demandou no primeiro semestre de 2019, 16,7 milhões de toneladas de rações, um avanço de 2% com relação a 2018 (SINDIRAÇÕES, 2020).

Essas informações podem ser observadas na Figura 4, que apresentam dados de Janeiro a Setembro e de Janeiro a Dezembro de 2020 em relação a todos os setores, há um foco para o frango de corte.



* Previsão

Fonte: Sindirações (2020)

Sendo assim, as fábricas de rações fazem parte da cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil, sendo responsáveis pela alimentação nutricional e garantias do crescimento e desenvolvimento das aves, contribuindo tanto para o crescimento econômico do agronegócio bem como para a melhoria da qualidade das aves. Com isso, elas têm condições de balancear as diversas matérias-primas vindas de locais variados e distantes, com o intuito de elaborar uma ração adequada, sob todos os pontos de vista, às necessidades de manutenção, crescimento e produtividades das aves (MALAVAZZI, 1977).

3.2 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo da fábrica de ração para frango de corte abrange as pequenas empresas de criação de frango de corte localizadas no estado do Paraná, principalmente nas mesorregiões Noroeste, Norte-Central, Norte Pioneiro, Centro-Ocidental e Centro-Oriental. A venda é constituída em grandes quantidades, o que faz do empreendedor da indústria de ração um comerciante atacadista.

No Brasil existem cerca de 50 milhões de alojamentos de matriz de corte. Em Apucarana, futura sede da empresa, o frango de corte é a cultura pecuária que mais movimenta capital: no último levantamento realizado, o município gerou R\$ 139 milhões, o que corresponde a 46% da soma de todo capital gerado no campo em um ano (VALLIM, 2019).

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver de forma efetiva, analisando as qualidades e as limitações, para a instalação e operação do projeto de uma indústria fabricante de rações para frangos de corte.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as características que viabilizam a instalação local da indústria.
- Apresentar o panorama da produção, comercialização e utilização da ração para frango de corte no Brasil e no mundo.
- Descrever as atividades desse segmento.
- Caracterizar todo o processo produtivo industrial.

4.3 JUSTIFICATIVA

O consumo per capita brasileiro registrou uma média de 42,84 kg/ano de carne de frango, a produção brasileira registrou uma média de 13,245 milhões de toneladas, com destino de 68% para o mercado interno e 32% para exportações (ABPA, 2020).

No Brasil e no mundo, cresce o número de pessoas que optam por refeições baseadas em carne branca, seja por questões de saúde ou de convicções. O sucesso da produtividade e da qualidade do frango de corte depende, em geral, da eficácia da gestão alimentar, de modo que a cada fase do crescimento os animais recebam os nutrientes necessários.

Considerando esse âmbito comercial favorável para os produtores de carne de frango e a importância da alimentação desses animais para a produtividade, nota-se um nicho de mercado lucrativo e crescente.

Compreendendo essa concepção, julga-se que o presente trabalho seja pertinente e possa oferecer um conhecimento rico sobre o processo industrial de

pequenas empresas e estimular novos estudos sobre o tema, assim como sua aplicabilidade na implantação de novos centros produtivos.

A escolha do tema foi baseada na importância da carne de frango para a alimentação das famílias brasileiras e pelo crescimento exponencial do mercado interno e externo. Além disso, o município de Apucarana está inserido em uma região favorecida pela presença de grandes produtores de grãos bem como grandes aviários, facilitando assim, a logística do escoamento da produção, minimização dos custos e melhores condições para competir no mercado. Deste modo, justifica-se a instalação de uma nova indústria de ração destinada a frangos de corte neste município.

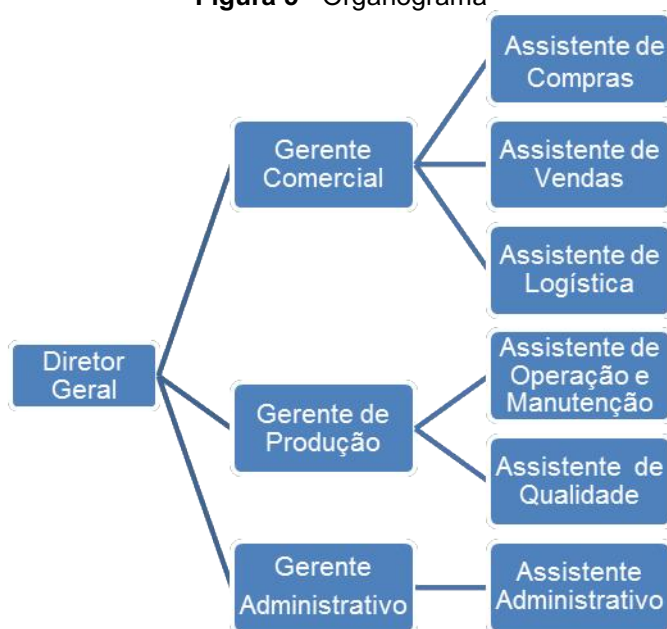
5 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Gallus Indústria de Ração Nutricional cuja razão social é Gallus & Gallus Ltda. possui como ramo de atividade a produção de ração nutricional para frangos de cortes. Direcionada para a qualidade de seus produtos a fim de obter a satisfação de seus clientes e comprometendo-se pelo crescimento sustentável, a seguir, são apresentados a estrutura organizacional, o planejamento estratégico: Missão, Visão e Valores, assim como a logomarca, que representa o principal objetivo da organização.

5.1 ORGANOGRAMA

A estrutura organizacional baseia-se em um organograma que mostra a estrutura interna da empresa, conforme a Figura 5, facilitando o entendimento e percepção de como ela é representada de acordo com seus setores e hierarquia.

Figura 5 - Organograma



Fonte: Autoria própria (2019)

O organograma da Gallus representa a divisão de atividades de acordo com as necessidades produtivas que além de uma gestão voltada para pessoas, processos e produto final também visa à integração e comunicação entre os setores

respeitando as características e os objetivos de cada um. A seguir, a descrição das atividades de cada gerência:

- Gerente Comercial: responsável pelas compras, vendas e logística de distribuição;
- Gerente de Produção: responsável pela gestão da produção (Planejamento e Controle), formulação e qualidade da ração, manutenção e operação dos processos.
- Gerente Administrativo: responsável pela gestão financeira e fiscal, gestão de pessoas, segurança do trabalho e responsabilidade socioambiental.

5.2 MISSÃO, VISÃO E VALORES

Com o propósito de atingir os objetivos tanto no presente quanto no futuro, a empresa se baseia nos pilares do planejamento estratégico para que o comprometimento para com a sociedade e o meio ambiente seja constante. A seguir, as diretrizes que norteiam o prazer em servir bem e com qualidade:

- Missão: “Oferecer produtos de qualidade, seguros e saudáveis para frangos de cortes, atendendo e satisfazendo às exigências do mercado da avicultura, focando no bem-estar e valorização das partes interessadas que integram nosso processo produtivo com responsabilidade no manejo de produção e práticas ambientais”.

- Visão: “Ser uma empresa de destaque e referência no mercado nacional no setor de nutrição avícola”.

- Valores: Ética, Respeito, Qualidade, Comprometimento e Responsabilidade.

5.3 LOGOMARCA

O nome Gallus é uma referência ao nome científico do frango de corte – Gallus gallus domesticus. A logomarca e o slogan podem ser visualizados na Figura 6.

Figura 6 - Logomarca



“Nutrir hoje, alimentar sempre!”

Fonte: Autoria própria (2019)

A logomarca representa a nossa principal missão: a nutrição de qualidade para os frangos de cortes desde a fase inicial, crescimento e final. Ao mesmo tempo em que se forma a letra S, que é a última letra do nome da empresa, observa-se também um ciclo que engloba todas as etapas de desenvolvimento do frango.

O slogan: “Nutrir hoje, alimentar sempre!” refere-se ao sentido em produzir mais do que alimentação para frangos de corte, mas para o benefício e satisfação de todas as partes interessadas.

5.4 LOCALIZAÇÃO

Visando a escolha do local de forma estratégica, a empresa será instalada no Parque Industrial da Juruba, situado na cidade de Apucarana, região norte-central do estado do Paraná. O município, distante 369 quilômetros da capital do estado, Curitiba, é conhecida como "Cidade Alta" e reconhecida como capital nacional do boné. Conforme INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2019), a estimativa da população é de 134.996 habitantes.

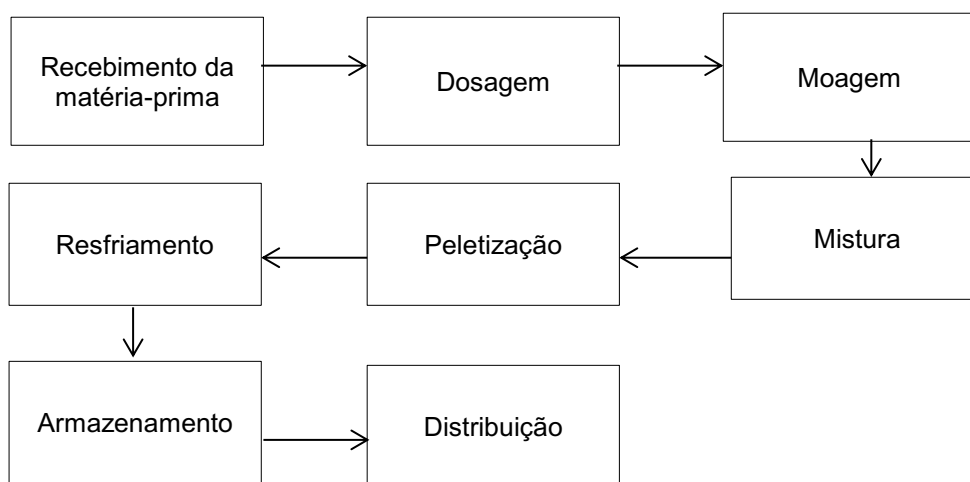
O local escolhido é uma área nova que está recebendo investimentos e apoio dos órgãos públicos aos novos empreendedores. A cidade possui uma malha rodoviária e ferroviária que, além de facilitar o recebimento de matéria-prima dos

fornecedores, também prioriza o escoamento do produto até os clientes, sendo um dos fatores primordiais na logística de distribuição física, visando a ampliação para o mercado nacional. Além disso, o município possui programas de incentivos fiscais como o PRODEA (Programa de Desenvolvimento Econômico de Apucarana), isto é, a empresa a ser instalada no município pagará o valor de R\$ 0,25 o metro quadrado pelo terreno e após 05 anos de instalação a empresa é isenta no pagamento do IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano) (APUCARANA, 2019).

6 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A fabricação de rações depende de uma série de fatores e etapas que envolvem desde o correto manejo da matéria-prima até a fase de transporte e entrega do produto. Para que a ração seja produzida, as principais etapas são expostas no diagrama de blocos apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama de Blocos da Produção de Ração



Fonte: Autoria própria (2019)

Todas as etapas têm impacto similar no processo de produção da ração e por isso devem ser observado com grande atenção nos quesitos segurança, controle e qualidade. A seguir as descrições das etapas:

- **Matéria-prima:** nesta etapa, ao receber a matéria-prima a empresa avalia e analisa minuciosamente para verificar suas condições. São avaliadas as especificações do material, ausência de pragas, nível de garantia especificado no rótulo, coloração e granulometria. Essas ações são primordiais, pois a fabricação de uma ração de alta qualidade começa com o recebimento de uma matéria-prima que tenha boas propriedades (VACCINAR, 2019).

- **Dosagem:** processo onde são dosadas as frações desejadas de cada constituinte da ração; os líquidos como o óleo têm um processo diferenciado de dosagem, já que são colocados diretamente no misturador em quantidades pré-estabelecidas (HERINGER, 2012; VACCINAR, 2019).

- Moagem: no processo de redução de tamanho das partículas, o equipamento utilizado é o moinho de martelo. Nesta etapa, a trituração e uniformização das matérias-primas são essenciais para melhor processo de mistura, peletização e na digestão da ração pelos frangos. Com o auxílio de uma peneira ocorrerá a retenção das partículas maiores, para que dessa forma, favoreça a mistura (HERINGER, 2012).

- Mistura: A qualidade da mistura tem um impacto direto na qualidade da ração. É preciso observar, dessa forma, o tempo de mistura, assim como o volume que é adicionado ao misturador. Para isso, deve ser feito o teste de homogeneidade. Essa é uma das práticas realizadas para garantir que o produto tenha uma mistura adequada e que a fabricação de ração siga níveis satisfatórios de qualidade (VACCINAR, 2019).

- Peletização: processo que objetiva a aglomeração dos constituintes da ração, sendo composto por processos mecânicos combinados com calor, pressão e umidade (HERINGER, 2012). Uma boa peletização garante a durabilidade dos peletes, evita finos e rações queimadas. A ração com um pelete padronizado, resistente e com tamanho ideal garantirá que o animal se alimente de forma adequada. Por isso, o tamanho obtido com a peletização é muito relevante no momento de fabricação de rações em uma indústria (VACCINAR, 2019).

- Resfriamento: além de investir em uma boa peletização, é essencial priorizar o resfriamento da ração, pois nessa etapa, caso não haja controle, pode-se prejudicar a qualidade do produto. Uma ração que não é resfriada de forma adequada poderá se contaminar por fungos, acarretando grandes perdas de produto. É com o resfriamento que a ração pode ficar mais firme. Além disso, quando não é realizado de maneira adequada, a ração pode esfarelar e ficar quebradiça (VACCINAR, 2019).

- Armazenamento: após o processo industrial, o produto já estará na forma adequada se atender as especificações, para que seja mantida a qualidade e condições perfeitas, preservando a integridade do material. A ração é armazenada em silos à espera do ensaque. Sempre que há necessidade, o produto é embalado adequadamente e selado. As embalagens de rações para alimentação animal devem ser em material plástico, seguras e resistentes para garantir a proteção e conservação do produto (AZARIAS et al., 2018).

- Distribuição: com uma logística apropriada, a entrega do produto poderá ser feita a granel ou em sacos de acordo com a necessidade do cliente.

7 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

As especificações de cada equipamento estão detalhadas adiante, eles são utilizados no processo de produção de maneira direta ou indiretamente, as quais foram determinadas com base nos resultados do balanço de massa (apresentados na Seção 10) para satisfazer a capacidade produtiva da Gallus – indústria de ração para frangos de corte.

7.1 DOSAGEM – ROSCA DOSADORA

O dosador tem como objetivo proporcionar uma alimentação controlada de produto ou matéria-prima para o processo. Os dosadores de insumo podem ser estabelecidos como a união de instrumentos habilitados para o manuseio e controle de matérias-primas presentes no processo. São encontrados dois tipos de dosadores: o volumétrico e o gravimétrico.

De maneira geral, o dosador de insumo apresenta um silo de abastecimento, silo da balança, motor, rosca transportadora, balança, servo motor, célula de carga e estrutura metálica.

O dosador mais utilizado é do tipo volumétrico, composto de um motor redutor ativado por um comando micro processado, por meio de um inversor de frequência. Possui estrutura de capacidade para três componentes simultâneos que realizam a dosagem de forma contínua e uniforme da mesma quantidade de material em tempos pré-determinados. Realiza trabalhos com produtos em pó, granulados e líquidos (PALAMATIC, 2019).

O armazenamento do dosador de matéria-prima deve estar sempre abastecido. Então, o material contido cai na rosca transportadora que é acionada pelo motor e a rosca transporta o material até a balança. Na balança, a célula de carga realiza a leitura da deformação sofrida e emite um sinal de milivolts, que é amplificado por um módulo específico, para possível leitura, mostrado na Figura 8 a seguir.

Figura 8 – Dosador volumétrico



Fonte: PLASTÉCNICA (2019)

7.2 MOAGEM – MOINHO DE MARTELO

A moagem é uma operação unitária que tem por objetivo reduzir o tamanho médio dos alimentos sólidos. Essa redução ocorre pela força do impacto, abrasão e/ou compressão (A FEIRA, 2000).

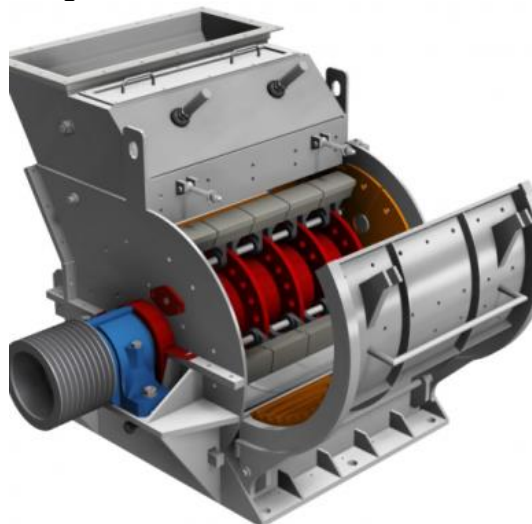
A diminuição do tamanho da partícula tem algumas vantagens, tais como (BELLAVÉR; NONES, 2004):

- Uniformidade do tamanho das partículas do produto, ajudando na homogeneização de produto em pó ou na solubilização;
- Aumento da relação superfície/volume, com consequente aumento da eficiência das operações seguintes, como aquecimento, resfriamento, extração e outros.

A moagem pode ser considerada muito ineficaz levando em consideração o valor energético. Apenas uma pequena parte da energia é empregada na fragmentação do sólido; a maior parte vai para a deformação desse sólido, e o restante da energia se dissipa em forma de calor. A escolha do equipamento está relacionada às propriedades físicas do material e às dimensões da partícula. Considerando a matéria-prima utilizada pela Gallus, optou-se por um moinho de martelos (A FEIRA, 2000).

Um rotor de alta velocidade gira no interior de uma capa cilíndrica e no exterior do rotor são acoplados vários martelos nos pontos de articulação. Assim, o material se rompe pelo impacto dos martelos e se pulveriza quando passa pela esteira na abertura entre os martelos e a capa, como apresentado na Figura 9 (A FEIRA, 2000).

Figura 9 - Moinho de Martelos



Fonte: KSIDER (2019)

7.3 MISTURADOR HORIZONTAL

Em vários segmentos da indústria, principalmente os alimentício e de ração, o misturador é um equipamento indispensável quando se deseja obter misturas homogêneas.

O misturador horizontal é indicado para sólidos, como grãos e farelos. Esse procedimento ocorre, com um eixo helicoidal, em lâminas concêntricas, trazendo uma boa mistura e impulsionando a matéria-prima nos sentidos horizontais opostos. (FERRAZ MÁQUINAS, 2021).

O equipamento é fabricado em aço inoxidável eletropolido e conta com tampas de carga e descarga. Possui uma capacidade entre 20 litros e 12.000 litros, e é ideal para as atividades de indústrias de pequeno porte ou laboratórios, ou mesmo para grandes plantas de processamento.

Esse misturador tem baixo consumo de energia, possui facilidade de deslocamento, limpeza e higienização, mas o principal destaque é seu alto desempenho (FERRAZ MÁQUINAS, 2021).

Figura 10 - Misturador MH-2000



Fonte: Ferraz Máquinas (2020)

7.4 PROCESSO DE PELETIZAÇÃO

De acordo com Lara (2011), a peletizadora é um equipamento composto de rosca alimentadora, que abastece o condicionador que recebe vapor, e é no condicionador que se mistura o vapor com a ração farelada.

Junqueira e Duarte (2009) afirmam que o processo de peletização aumenta o custo da ração em torno de 2%, demanda grande quantidade de energia e de capital. Seu processo consiste em transformar uma ração farelada, pronta e moída adequadamente, em peletes, através de processos mecânicos, usando temperatura, umidade e pressão. A peletização tem sido empregada para facilitar o manuseio, eliminar partículas finas, aumentar a palatabilidade, diminuir a separação dos ingredientes e seleção pelos animais, aumentar a densidade e conseqüentemente diminuir o custo de transporte, reduzindo também o espaço de estocagem, além de também melhorar o valor nutricional de certos alimentos com o uso da temperatura e pressão (JUNQUEIRA e DUARTE, 2009).

7.4.1 Condicionador

É no condicionador que a ração recebe o vapor (fornecido por uma caldeira, geralmente). É um misturador contínuo composto de um eixo agitador, montado com paletas reguláveis, que podem ser alteradas para diminuir ou aumentar o tempo de

retenção do vapor. Seu objetivo é elevar a temperatura e a umidade da mistura, com a intenção de aumentar a estabilidade do processo de peletização e a qualidade do produto final. Depois do condicionador, a mistura continua no processo de peletização e é encaminhada para o peletizador.

7.4.2 Peletizador

Esse processo possui recursos que permitem aumentar a qualidade dos peletes, quando a produção é reduzida. À medida que se consegue elevar a umidade da ração pelo condicionamento do vapor, a passagem da ração pelo furo na matriz é facilitada e então se tem pellets mais resistentes e duros. Mas essa adição de água tem alguns limites, quando se adiciona uma quantidade maior de água isso dificulta o processo até que ocorra o entupimento dos furos. Esse entupimento pode causar uma diminuição na produção. Esse modelo de peletizadora escolhido com o condicionamento acoplado favorece o processo evitando que o entupimento ocorra. O modelo escolhido apresenta-se na Figura 11 a seguir.

Figura 11 – Peletizadora com condicionamento acoplado



Fonte: ZHENG CHANG (2019)

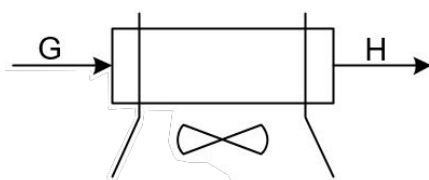
7.5 RESFRIADOR

Um dos últimos processos na produção da ração é o resfriamento, fator determinante para o sucesso da peletização. É um processo que envolve transferência simultânea de calor e de massa entre as partículas de ração e o ar de

resfriamento, e ocorre com o resultado dos resfriamentos por convecção e evaporação. Se as frações de água contidas na ração são carregadas pelo ar, tem-se um processo denominado evaporativo. Em contraste, quando o resfriamento ocorre por meio da diferença de temperatura dos peletes de ração e o ar juntamente com a área de superfície de contato entre a ração e o ar que está circulando, denota-se o processo convectivo.

É necessário o uso de um resfriador, pois se o alimento resfria naturalmente dentro da embalagem ocorre condensação da umidade residual do produto, que então permanecerá na embalagem, favorecendo o crescimento microbiano e desenvolvimento fúngico. Na Figura 12 a seguir é apresentado o sistema de resfriamento.

Figura 12 - Sistema de resfriamento



Fonte: AZARIAS et al. (2018)

7.6 CALDEIRA

A caldeira, apresentada na Figura 13, é essencial para gerar a utilidade quente do processo de produção na indústria. Seu principal objetivo é a produção de vapor por meio do aquecimento da água. Como combustível, a caldeira utilizará cavacos.

Figura 13 - Caldeira de Vapor Saturado CVS-CL



Fonte: NEI (2021)

8 CONTROLE DE QUALIDADE

Um dos principais problemas enfrentados pela indústria de fabricação de rações para animais no Brasil é representado pela falta de uniformidade na maioria das matérias-primas existentes no mercado (ANFAR, 1983).

Desse modo, para garantir a qualidade do produto fornecido às aves, deve haver uma análise apropriada na matéria-prima utilizada na fabricação da ração. A Gallus não possui laboratório próprio para controle de qualidade, contudo conta com serviço terceirizado, os quais são efetuados semanalmente e os ingredientes que passam por essa análise são: o milho, soja, óleo de soja, premix de vitaminas e minerais e a ração pronta. A Gallus realizará análises qualitativas, quantitativas e microbiológicas, desde a matéria-prima até o produto a ser comercializado.

O laboratório terceirizado utiliza o método de análise idealizado por Van Soest, o qual divide todos os componentes da amostra analisada em conteúdo celular, analisando uma série de compostos químicos e nutricionais, garantindo cumprimento das especificações necessárias (MACIEL, 2009).

Assim que a matéria-prima é recebida na empresa, o controle de qualidade é acionado para dar início às análises. Para a análise de milho em grãos e do farelo de soja, o primeiro ponto a ser observado são as condições do transporte, se o veículo está coberto por uma lona, limpo, seco e sem presença de outros produtos como: aditivos químicos, vidros, pedras ou insetos que possam contaminar a matéria-prima. Após análise, os grãos são avaliados quanto à concentração de umidade.

Caso o produto esteja não conforme de acordo com a especificação técnica da empresa, é comunicado ao responsável pela compra para que tomem as providências. Na análise de matéria-prima ensacada, além da verificação do veículo e das condições de transporte, é realizada a análise visual e olfativa para verificar se há presença de materiais estranhos, coloração, umidade, sacarias rasgadas, além do prazo de validade, lote, nota fiscal e acomodação adequada na fábrica. Para matéria-prima líquida como a DL-Metionina deve ser realizada quinzenalmente a verificação da dosagem correta, adicionadas à ração.

A análise da ração pronta deverá ser realizada diariamente para verificar a presença de materiais estranhos. Qualquer não conformidade detectada, imediatamente é informada aos responsáveis pela produção, para identificar a

origem do problema e solucioná-lo. Durante o dia são recolhidas amostras de ração, que foram enviadas aos produtores, e armazenadas até o fim do lote, caso tenha algum problema os devidos procedimentos deverão ser tomados.

9 BALANÇO DE MASSA

A Lei da conservação das massas proposta por Antoine Laurent Lavoisier, “na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”, é a base para a análise dos processos químicos. Sendo assim, sabe-se que a natureza dita limite às transformações químicas e físicas devendo essas ser levadas em conta quando se projeta um novo processo. Para analisar um processo químico, considera-se um volume de controle com entradas e saídas de matéria, que pode ser classificado como batelada, contínuo ou semicontínuo dependendo do modo de operação. A alimentação no processo batelada ocorre de uma só vez, no início, e após certo tempo os produtos são retirados (BADINO JUNIOR, 2013).

A produção mensal necessária de ração para frangos de corte por mês deve considerar o consumidor. Considerando o último relatório publicado no caderno estatístico do município, Apucarana produziu cerca de 2,75 milhões de cabeças de galináceos por ano. A Gallus – Indústria de ração atenderá ao menos 20% da quantidade de frangos de corte produzida no município de Apucarana. Segundo Cellas, (2001) o frango de corte, durante os 49 dias em confinamento, consome em média 5 kg de ração. Para atender essa demanda, a produção de ração da Gallus será de 126 ton/mês.

Considerando que a indústria Gallus trabalhará 10 horas por dia sendo 5 dias por semana em dois turnos, e ainda durante esses turnos haverá troca das formulações para atender os 4 períodos de crescimento do frango de corte a produção operará em processo batelada. Para evitar contaminação por microorganismos e proliferação de pragas, a manutenção e a limpeza dos equipamentos serão efetuadas quinzenalmente, aos sábados.

9.1 DOSAGEM E MOAGEM

A primeira etapa que ocorre dentro do processo industrial é o armazenamento das matérias-primas. Os silos de armazenamento recebem a mercadoria que chega dos caminhões dos fornecedores, sendo cada uma em um silo diferente. A partir desse momento, os ingredientes são dosados para um tanque, de onde são encaminhados para a moagem.

No processo de moagem, a mistura entra no moinho de martelos. Quanto menor for a partícula obtida, maior será a digestibilidade da ração. Considerando que a eficiência desse processo seja de 80%, a fração mássica da mistura na saída está apresentada na Tabela 5 a seguir. O moinho de martelo operará nas condições ambientes de temperatura e pressão. O diâmetro médio das partículas padrão moídas no final do processo fica entre 2,38 mm e 0,707 mm (OLIVEIRA, 2007).

Na Figura 14, a seguir, estão apresentadas as correntes de entrada e saída do processo de moagem.

Figura 14 - Esquemática do processo de moagem



Fonte: Autoria própria (2019).

A etapa inicial do balanço de massa é a operação da moagem, em que os componentes dosados entram na corrente A e são moídos. O produto sai na corrente B e o rejeito na corrente R. Na Equação 1 e 2 a seguir estão esquematizados os balanços de massa geral e por componente 'i', respectivamente.

$$A = B + R \quad (1)$$

$$x_i^A \cdot A = x_i^B \cdot B + x_i^R \cdot R \quad (2)$$

Tabela 5 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do moinho para todos os produtos

Ingrediente	Fase Pré-inicial		Fase Inicial		Fase de Crescimento		Fase Final	
	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)
Milho - grão	0,4883	237,08	0,5336	261,71	0,5853	287,98	0,6173	303,76
Óleo de soja	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00
Farelo de soja	0,4681	227,25	0,4283	210,06	0,3606	177,44	0,3127	153,87
Fosfato bicálcico	0,0181	8,81	0,0153	7,51	0,0129	6,34	0,0099	4,87
Calcário calcítico	0,0094	4,55	0,0083	4,08	0,0074	3,64	0,0060	2,96
Sal comum	0,0059	2,85	0,0056	2,73	0,0270	13,30	0,0487	23,95
DL-Metionina	0,0028	1,37	0,0025	1,21	0,0019	0,92	0,0014	0,71
Premix vitaminas	0,0059	2,88	0,0052	2,54	0,0039	1,95	0,0032	1,57
Premix Minerais	0,0015	0,70	0,0013	0,62	0,0010	0,47	0,0008	0,39
Água	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00
Reciclo	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00
Total	1,0000	498,63	1,0000	490,46	1,0000	492,01	1,0000	492,05

Fonte: Autoria própria (2019)

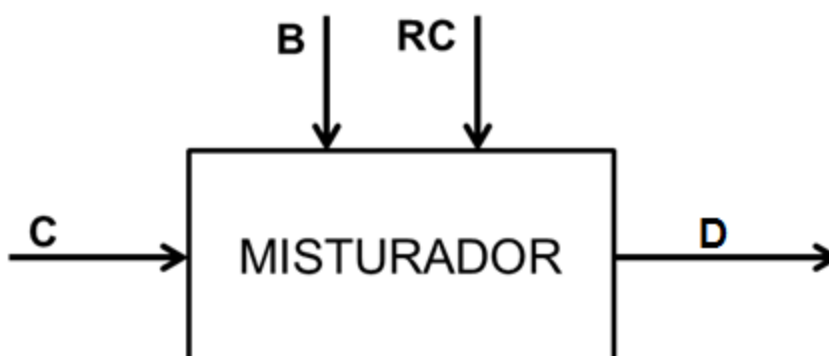
9.2 MISTURA

Na operação de mistura, os componentes secos entram na corrente C no misturador, o óleo de soja entra na corrente B enquanto o reciclo entra na corrente RC, como apresentado na Figura 15. A corrente de reciclo, correspondente a 1,65 kg/h, são as partículas finas que se desprenderam dos peletes e passaram pela peneira vibratória, esta corrente é reaproveitada. O balanço de massa global e o por componente “i” é exemplificado com as Equações 3 e 4, respectivamente.

$$C+B+RC= D \quad (3)$$

$$x_i^C \cdot C = x_i^D \cdot D \quad (4)$$

Figura 15 – Esquemática do processo de mistura



Fonte: Autoria própria (2019)

No balanço por componente a variável x corresponde à fração mássica de cada ingrediente na corrente. Na Tabela 6 são apresentados os valores calculados de vazão e fração mássica na saída do misturador para as quatro fases de crescimento.

O óleo entra na corrente B e os ingredientes secos na corrente C, para atingir a meta de 550 kg/h a corrente C deve ser de 496,98 kg/h enquanto a corrente B deve ter vazões de 11,46 kg/h, 6,52 kg/h, 4,97 kg/h, 4,97 kg/h para as fases pré-inicial, inicial, de crescimento e final, respectivamente. A taxa de reciclo frente às outras é 333 vezes menor, deste modo, a possível alteração nutricional será desconsiderada. O processo todo ocorre nas condições ambientes de temperatura e pressão.

Tabela 6 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do misturador para todos os produtos

Ingrediente	Fase pré-inicial		Fase Inicial		Fase de Crescimento		Fase Final	
	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)
Milho - grão	0,4755	237,08	0,5249	261,72	0,5775	287,98	0,6088	303,60
Óleo de soja	0,0230	11,47	0,0131	6,52	0,0100	4,97	0,0100	4,97
Farelo de soja	0,4557	227,25	0,4213	210,06	0,3558	177,44	0,3088	153,97
Fosfato bicálcico	0,0177	8,82	0,0151	7,51	0,0127	6,33	0,0098	4,87
Calcário calcítico	0,0091	4,56	0,0082	4,09	0,0073	3,64	0,0059	2,96
Sal comum	0,0057	2,86	0,0055	2,73	0,0267	13,30	0,0481	23,97
DL-Metionina	0,0028	1,38	0,0024	1,21	0,0018	0,92	0,0014	0,71
Premix vitaminas	0,0058	2,89	0,0051	2,54	0,0039	1,94	0,0031	1,57
Premix Minerais	0,0014	0,71	0,0012	0,62	0,0009	0,47	0,0008	0,38
Água	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00
Reciclo	0,0033	1,65	0,0033	1,65	0,0033	1,65	0,0033	1,65
Total	1,0000	498,63	1,0000	498,63	1,0000	498,63	1,0000	498,63

Fonte: Autoria própria (2019)

9.3 CONDICIONADORA E PELETIZAÇÃO

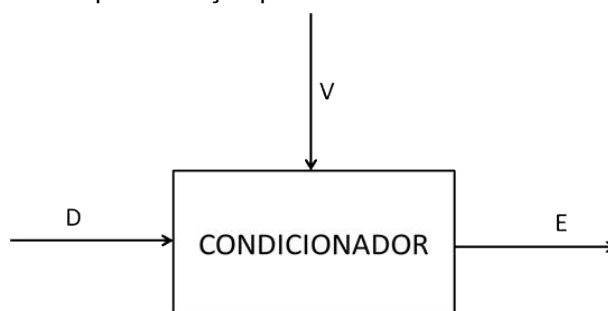
Após o processo de mistura, o produto passa pelo condicionador, representado na Figura 16. Esse operador aquece, hidrata e mistura continuamente as matérias-primas secas antes da peletização. A corrente V corresponde à corrente de vapor oriundo da caldeira.

As condições de umidade e temperatura no condicionador é importante para garantir a qualidade do pelete final, deste modo a mistura durante o processo absorve 14% de umidade, sendo considerado uma umidade ideal (GREER,1999). O balanço de massa global no condicionador e o balanço para a componente água estão representados pela Equação 5 e 6, respectivamente.

$$D+V = E \quad (5)$$

$$x_a^C \cdot D + x_a^V \cdot V = x_a^D \cdot E \quad (6)$$

Figura 16 - Esquemática processo de condicionamento



Fonte: Autoria própria (2019)

De posse das equações e do teor de umidade absorvido pela mistura calculam-se as vazões e frações mássicas que saem do condicionador para cada fase de crescimento, esses dados estão apresentados na Tabela 7.

Durante o processo no condicionador, a mistura absorve aproximadamente 69,6 kg/h de água, a temperatura durante o processo é de 90°C e a pressão de 1,5 bar. Saindo do condicionador, a mistura passa pela peletizadora que transforma a mistura em peletes com diâmetro e comprimento padronizados. A mistura entra na peletizadora a uma vazão de aproximadamente 566,6 kg/h.

Tabela 7 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do condicionador para todos os produtos

Ingrediente	Fase pré-inicial		Fase Inicial		Fase de Crescimento		Fase Final	
	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)
Milho - grão	0,4185	237,08	0,4619	261,72	0,5083	287,98	0,5359	303,60
Óleo de soja	0,0202	11,47	0,0115	6,52	0,0088	4,97	0,0088	4,97
Farelo de soja	0,4011	227,25	0,3708	210,06	0,3132	177,44	0,2718	153,97
Fosfato bicálcico	0,0156	8,82	0,0133	7,51	0,0112	6,33	0,0086	4,87
Calcário calcítico	0,0080	4,56	0,0072	4,09	0,0064	3,63	0,0052	2,96
Sal comum	0,0050	2,86	0,0048	2,73	0,0235	13,30	0,0423	23,97
DL-Metionina	0,0024	1,38	0,0021	1,21	0,0016	0,92	0,0013	0,71
Premix vitaminas	0,0051	2,89	0,0045	2,54	0,0034	1,94	0,0028	1,56
Premix Minerais	0,0012	0,71	0,0011	0,63	0,0008	0,47	0,0007	0,38
Água	0,1228	69,58	0,1228	69,58	0,1228	69,58	0,1228	69,58
Total	1,0000	566,56	1,0000	566,56	1,0000	566,56	1,0000	566,56

Fonte: Autoria própria (2019)

9.4 RESFRIAMENTO

A ração sai da peletizadora a uma temperatura de 90°C, se o resfriamento ocorrer naturalmente há a possibilidade de que no envase haja excesso de calor, favorecendo a produção de bolores e mofo, e comprometendo a qualidade final da ração. Para que isso não ocorra, foi incluído no processo o resfriamento mecanizado em contrafluxo. Neste equipamento usa-se o ar em temperatura ambiente a uma velocidade alta, o ar passa pelos pellets reduzindo a temperatura.

O balanço global no resfriador está apresentado na Equação 7, e as correntes de entrada e saída estão esquematizados na Figura 17.

$$E = F + S \quad (7)$$

Figura 17 - Esquematização do processo de resfriamento



Fonte: Autoria própria (2019)

Considerando que haja durante esse processo uma transferência de 3% do teor de umidade da ração para o ar ambiente, têm-se os seguintes valores de vazões e frações mássicas estão apresentadas na Tabela 8 (ANDRADE, 2014).

A corrente S representa a quantidade de água perdida durante o processo, sendo de aproximadamente 15 kg/h, a vazão mássica da corrente de saída do resfriador é de aproximadamente 552 kg/h.

Tabela 8 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída do resfriador para todos os produtos

Ingrediente	Fase pré-inicial		Fase Inicial		Fase de Crescimento		Fase Final	
	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)
Milho - grão	0,4298	237,08	0,4744	261,72	0,5220	287,97	0,5503	303,59
Óleo de soja	0,0208	11,47	0,0118	6,52	0,0090	4,97	0,0090	4,96
Farelo de soja	0,4119	227,25	0,3808	210,06	0,3216	177,44	0,2791	153,96
Fosfato bicálcico	0,0160	8,81	0,0136	7,51	0,0115	6,33	0,0088	4,87
Calcário calcítico	0,0083	4,55	0,0074	4,08	0,0066	3,63	0,0054	2,96
Sal comum	0,0052	2,85	0,0049	2,72	0,0241	13,29	0,0434	23,96
DL-Metionina	0,0025	1,38	0,0022	1,21	0,0017	0,91	0,0013	0,71
Premix vitaminas	0,0052	2,88	0,0046	2,53	0,0035	1,94	0,0028	1,56
Premix Minerais	0,0013	0,71	0,0011	0,62	0,0009	0,47	0,0007	0,38
Água	0,0991	54,67	0,0991	54,66	0,0991	54,67	0,0991	54,66
Soma	1,0000	551,65	1,0000	551,65	1,0000	551,65	1,0000	551,65

Fonte: Autoria própria (2019)

9.5 PENEIRAMENTO

Após o resfriamento, a ração passa em uma peneira vibratória com o objetivo de remover os grânulos finos que se desprenderam dos peletes. Essa remoção garante a qualidade de aproveitamento da ração pelos frangos, visto que eles não consomem esses grânulos soltos. Considerou-se que essa corrente remove o correspondente a 0,3% da corrente de saída na peneira, 550 kg/h, sendo igual a 1,65 kg/h, e encaminhado para retornar a etapa de mistura sendo reaproveitado.

Nesta operação há apenas perda de massa, na Tabela 9 estão apresentados os valores obtidos após o balanço de massa por componente na saída da peneira.

A vazão mássica na saída do peneiramento é de 550 kg/h. O produto sai dessa etapa pronto para o ensaque, que é realizado mecanicamente em embalagens de polietileno de 50 kg. Deste modo, a cada hora de operação a Gallus – Ração animal produz 11 sacos de 50 kg de ração para frangos de corte.

Tabela 9 - Vazões e frações mássicas de cada componente na saída da peneira para todos os produtos

Ingrediente	Fase pré-inicial		Fase Inicial		Fase de Crescimento		Fase Final	
	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)	Fração mássica	Vazão (kg/h)
Milho - grão	0,4298	236,37	0,4744	260,93	0,5220	287,11	0,5503	302,68
Óleo de soja	0,0208	11,43	0,0118	6,50	0,0090	4,95	0,0090	4,96
Farelo de soja	0,4119	226,57	0,3808	209,43	0,3216	176,90	0,2791	153,50
Fosfato bicálcico	0,0160	8,79	0,0136	7,49	0,0115	6,31	0,0088	4,86
Calcário calcítico	0,0083	4,53	0,0074	4,06	0,0066	3,62	0,0054	2,95
Sal comum	0,0052	2,84	0,0049	2,72	0,0241	13,25	0,0434	23,89
DL-Metionina	0,0025	1,37	0,0022	1,20	0,0017	0,91	0,0013	0,71
Premix vitaminas	0,0052	2,88	0,0046	2,53	0,0035	1,94	0,0028	1,56
Premix Minerais	0,0013	0,70	0,0011	0,62	0,0009	0,47	0,0007	0,38
Água	0,0991	54,50	0,0991	54,50	0,0991	54,50	0,0991	54,50
Soma	1,0000	550,00	1,0000	550,00	1,0000	550,00	1,0000	550,00

Fonte: Autoria própria (2019)

10 BALANÇO DE ENERGIA

10.1 CALOR ESPECÍFICO DA RAÇÃO

O balanço de energia para sistemas fechados de forma temporal, representado na Equação 8, é a diferença entre a taxa líquida de transferência de calor para o sistema e a taxa líquida produzida pelo sistema na forma de trabalho no tempo t (MORAN, 2009).

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} \quad (8)$$

A Equação 8 representa o balanço de energia para sistemas abertos,

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W}_e + \Sigma \dot{m}_e \cdot \left(h_e + \frac{v_e^2}{2} + gz_e \right) - \Sigma \dot{m}_s \cdot \left(h_s + \frac{v_s^2}{2} + gz_s \right) \quad (9)$$

Onde, $\frac{dE}{dt}$ é o acúmulo de energia total, \dot{Q} e \dot{W}_e são as taxas de calor e trabalho eixo, respectivamente, $\Sigma \dot{m}_e$ e $\Sigma \dot{m}_s$ é a soma das vazões mássicas de entrada e de saída, respectivamente. A entalpia específica é representada por h , a velocidade do fluido por v , a altura por z e a aceleração da gravidade por g .

Para todos os balanços de energia dos processos da Gallus, a expressão pode ser reduzida para a Equação 10, considerando que a energia do sistema é influenciada apenas pela variação de energia interna, ou seja, as variações de energia potencial e cinética e o trabalho são desprezíveis. Além disso, não há acúmulo de energia nos sistemas considerados.

$$\dot{Q} = \Sigma \dot{m}_e \cdot h_e - \Sigma \dot{m}_s \cdot h_s \quad (10)$$

Em geral, o coeficiente de capacidade calorífica (C_p), pode ser determinado considerando-se os ingredientes do alimento. As propriedades térmicas dos alimentos dependem da composição química e da temperatura, segundo Ashrae (2006), e podem ser previstas usando dados de composição em conjunto com

modelos matemáticos dependentes da temperatura e das propriedades térmicas dos constituintes individuais dos alimentos. Geralmente, os constituintes comumente encontrados incluem água, proteína, carboidrato, lipídio, fibras e cinzas. Segundo Cassim (2017) os calores específicos podem ser calculados pelas seguintes equações.

$$C_{p,proteina}: 2,0082 + 1,2089 \cdot 10^{-3}T - 1,3129 \cdot 10^{-6} \cdot T^2$$

$$C_{p,lipidio}: 1,9842 + 1,4733 \cdot 10^{-3}T - 4,8008 \cdot 10^{-6} \cdot T^2$$

$$C_{p,carboidrato}: 1,5488 + 1,9625 \cdot 10^{-3}T - 5,9399 \cdot 10^{-6} \cdot T^2$$

Deste modo, considerando que as frações mássicas (x) de cada componente dependem da temperatura, temos:

$$\dot{Q}_{ração} = \dot{m}_{ração} * \int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p,ração} * dT$$

Sabendo que:

$$\begin{aligned} & \int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p,ração} * dT \\ &= x_{proteina} * \int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p,proteina} * dT + x_{carboidrato} \\ & * \int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p,carboidrato} * dT + x_{lipidio} * \int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p,lipidio} * dT \end{aligned}$$

Tabela 10 - Frações mássicas de cada nutriente contida em cada produto

x\Fase	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final
	1-7dias	8-21 dias	22-33 dias	34-45 dias
XProteína	0,3326	0,3153	0,2859	0,2647
XCarboidrato	0,5984	0,6250	0,6563	0,6767
XLipidio	0,0690	0,0597	0,0578	0,0586

Fonte: A autoria própria (2021)

10.2 BALANÇO DE ENERGIA NO CONDICIONADOR

A energia necessária para o condicionador é a soma do calor sensível de todos os componentes de entrada (ração + água) para aquecê-los de 25°C a 90°C (KRACKER, 2020) Deste modo, temos:

$$\dot{Q}_{condicionador} = \dot{Q}_{ração} + \dot{Q}_{água}$$

Sabemos que o calor sensível da água varia com a temperatura, assim, segundo Himmelblau (2006), temos:

$$\dot{Q}_{água} = \dot{m}_{água} * \int_{T_{Inicial}}^{T_{Final}} C_{p_{água}} * dT$$

$$C_{p, água}: 18,2964 + 0,47212T - 1,34 \cdot 10^{-3}T^2 + 1,31 \cdot 10^{-6} \cdot T^3$$

em que a unidade do calor específico é dada por kJ/kmol, a temperatura em K e vazão mássica de água adicionada em kg/h.

Para o cálculo do calor da ração, usa-se a integral do calor específico em função da temperatura para proporção de proteínas, carboidratos, lipídios, fibras e cinzas existentes. Assim, assim, para a ração destinada para a fase de pré-inicial tem-se que:

$$\int_{T_{inicial}}^{T_{final}} C_{p_{ração}} * dT = 131,53 \frac{kJ}{kg}$$

A energia necessária para aquecer a ração será:

$$\dot{Q}_{ração} = 566,56 \frac{kg}{h} * 131,53 \frac{kJ}{kg} = 74532,41 \frac{kJ}{h}$$

Assim, a energia necessária no condicionador será de 93442,94 kJ/h para a ração da fase de pré-inicial. Utilizando-se do mesmo conceito calcula-se para as outras fases de crescimento. Assim as energias requeridas para ração da fase

inicial, crescimento e final são, respectivamente, 93376,62 kJ/h, 93060,76 kJ/h e 92798,76 kJ/h.

10.3 BALANÇO DE ENERGIA NO RESFRIADOR

A energia necessária para o resfriador é a soma do calor sensível de todos os componentes de entrada para resfriar de 90°C a 25°C. Deste modo, temos:

$$\dot{Q}_{resfriador} = \dot{Q}_{ração} + \dot{Q}_{água}$$

O calor sensível da água e da ração varia com a temperatura, usa-se a integral do calor específico em função da temperatura multiplicado pela vazão mássica de cada fase a fim de calcular a energia necessária para resfriar a ração e água.

Assim, para a ração destinada para a fase de pré-inicial, inicial, crescimento e final tem-se que a energia necessária para resfria-la, respectivamente, será de -218073,66 kJ/h, -218171,01 kJ/h, -218202,89 kJ/h e -218148,12 kJ/h.

10.4 BALANÇO DE ENERGIA NA CALDEIRA

Operando com a Caldeira CVS-CL do fabricante ARAUTERM, cuja capacidade de produção é de 880 kg/h de vapor de água a 90°C e pressão de operação de 9,8 bar, fornecendo um rendimento térmico de 78%. De acordo com o fabricante (ARAUTERM, 2020), o poder calorífico inferior do cavaco de Eucalipto é de 3750 kcal/kg (15690 kJ/kg), e o calor específico do vapor saturado a 9,8 bar e 115°C é de 4,23 kJ/(kg.K). Através da vazão mássica de vapor utilizado (69,58 kg/h) e da temperatura final média (25°C), calculou-se a energia média requerida na caldeira.

O calor sensível é calculado por:

$$\dot{Q}_{sensível} = 69,58 \frac{kg}{h} * 4,23 \frac{kJ}{kg * K} * (388 - 298)K = 26489,11 \frac{kJ}{h}$$

De acordo com Moran e Shapiro (2009), sabe-se que a entalpia de vaporização da água a 9,8 bar e 115°C é de 483,14 kJ/kg. Assim, o calor latente é calculado por:

$$\dot{Q}_{latente} = 69,58 \frac{kg}{h} * 483,14 \frac{kJ}{kg} = 33616,88 \frac{kJ}{h}$$

Desse modo, a energia requerida será de 60105,99 kJ/h. Para se determinar a massa de cavaco que será utilizada na caldeira por hora, e considerando uma eficiência de queima de 78%, temos:

$$\dot{m}_{cavaco} = \frac{60105,99 \frac{kJ}{h}}{15690 \frac{kJ}{kg} * 0,78} = 4,91 \frac{kg}{h}$$

11 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

11.1 MISTURADOR

Com o intuito de minimizar o coeficiente de variação e a contaminação residual entre as batidas, escolheu-se o misturador MH-2.000, com uma potência de 25,15 CV, onde é garantido um alto índice de homogeneização. O tempo estipulado para uma batelada de 2000 kg é de 5 a 10 minutos. As dimensões de altura, comprimento e largura são respectivamente, 1903 mm, 2950 mm e 1676 mm.

Figura 18 - Misturador MH-2000



Fonte: Ferraz Máquinas (2020).

Quadro 2 - Detalhes produto

Ferraz máquinas – Misturador MH2000
25,15 CV – 2000kg – 5 a 10 minutos
01 unidade – R\$187.000,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.2 SILOS

Para o armazenamento de maneira eficaz, optou-se por silos com capacidade de 500 kg automatizados, compostos por células de carga que aferem o valor da massa no interior dos silos, possuem diâmetros de 5,5 m e 4,58 m. A Figura 19 a seguir exemplifica o modelo dos silos.

Figura 19 - Silos de Armazenamento

Fonte: Ferraz Máquinas (2020).

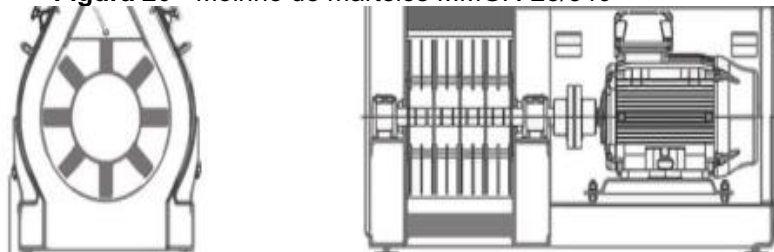
Quadro 3 - Detalhes produto

Local - Silos
500 kg cada
05 unidades – R\$160.000,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

11.3 MOINHO DE MARTELOS

O moinho escolhido para produção é o MMGR-28/340, mostrado pela Figura 20, ele mostra uma peneira com diâmetro médio de 0,5 mm. O modelo dispõe de um motor trifásico blindado com uma potência de 40 CV e dimensões de altura, comprimento e largura com valores respectivos 1149 mm, 1765 mm e 812 mm.

Figura 20 - Moinho de martelos MMGR-28/340

Fonte: Equipar Calibras (2020)

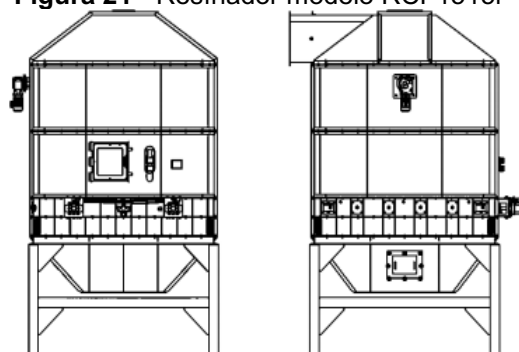
Quadro 4 - Detalhes produto

Equipar Calibras – Moinho de martelo MMGR- 28/340
40 CV
01 unidade – R\$36.210,00

Fonte: Autoria Própria (2021).

11.4 RESFRIADOR

Para promover o resfriamento da ração de maneira suave e gradual mantendo a integridade do produto usou-se o modelo RCF1515i, mostrado pela Figura 21, que possui uma potência de 0,5 CV, e a sua câmara de resfriamento interno possui dimensões de 1500 mm de altura, largura e comprimento.

Figura 21 - Resfriador modelo RCF1515i

Fonte: Equipar Calibras (2020)

Quadro 5 - Detalhes produto

Equipar Calibras – Resfriador RCF1515i
0,5 CV
01 unidade – R\$82.450,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

11.5 ENSACADORA

Com intuito de tornar o processo de ensaque mais prático escolheu-se uma ensacadora mecânica modelo EM-1 de capacidade até 480 sacos de 25 kg por hora. O equipamento é mostrado pela Figura 22.

Figura 22 - Ensacadora mecânica modelo EM-1



Fonte: Ferraz Máquinas (2020)

Quadro 6 - Detalhes produto

Ferraz máquinas – Ensacadora EM-1
480 sacos - 25kg por hora
02 unidades – R\$61.000,00

Fonte: Aatoria Própria (2021).

11.6 BALANÇA RODOVIÁRIA

Para aferir a massa de cada carga que chega na indústria, usou-se o modelo 950i, mostrado na Figura 23, com capacidade de pesagem 120.000 kg dual range, para a pesagem de caminhão.

Figura 23 - Balança rodoviária modelo 950i



Fonte: Toledo do Brasil (2020)

Quadro 7 - Detalhes produto
Toledo do Brasil – Balança 950i
120.000kg
01 unidade – R\$93.000,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.7 EMPILHADEIRA

Pensando em facilidade o empilhamento dos sacos de ração no depósito, é necessário a utilização de uma empilhadeira modelo PTI6, como mostrado na Figura 24.

Figura 24 - Empilhadeira modelo PTI6



Fonte: Palettrans (2020)

Quadro 8 - Detalhes produto
Palentrans – Empilhadeira PTI6
04 unidades – R\$116.600,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.8 ELEVADOR

Com a finalidade de executar o transporte vertical da ração entre os processos escolheu-se um elevador de canecas (ou caçambas), mostrado na Figura

25. O modelo escolhido é Z-220 apresentando 203,94 CV de potência sendo considerado o meio mais eficiente para o transporte gerando menores danos ao produto.

Figura 25 - Elevador de canecas modelo Z-220



Fonte: Ferraz Máquinas (2020)

Quadro 9 - Detalhes produto

Ferraz máquinas – Elevador Z-220
25,15 CV – 2000kg
01 unidade – R\$187.000,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.9 CALDEIRA

A caldeira tem como principal função gerar vapor por meio do aquecimento de água. A indústria Gallus optou por utilizar uma caldeira flamotubular que fornece vapor saturado a uma pressão de 9,8 bar e temperatura de 90°C, com capacidade máxima de 880 kg/h. A caldeira utilizará cavacos, como combustível.

Quadro 10 - Detalhes produto

Ecal – Caldeira CVS-CL
880kg/h – 9,8 bar e 90°C
01 unidade – R\$124.000,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.10 PELETIZADORA

Optou-se pela peletizadora PGC 420/112, que possui um condicionador acoplado, sendo sua capacidade de 8 a 12 t/h com motor trifásico blindado de 125 CV. O equipamento tem uma altura de 2700 mm, largura 2500 mm e comprimento 2300 mm. O modelo escolhido está apresentado na figura a seguir.

Figura 26 - Peletizador PGC 420/112



Fonte: Green Peças (2020)

Quadro 11 - Detalhes produto

Green Peças – Peletizadora PGC 420/112
8 a 12t/h – 125 CV
01 unidade – R\$249.326,00

Fonte: Aatoria Própria (2021)

11.11 CUSTO TOTAL DOS EQUIPAMENTOS

Ao iniciar um novo empreendimento, o investimento em equipamentos torna-se um dos ativos principais a serem adquiridos, pois através deles que a empresa iniciará as suas atividades, produção e ao atendimento da demanda. Na Tabela 11 apresenta cada tipo de equipamento e seus respectivos valores.

Tabela 11 - Investimento em Equipamentos

Equipamentos	Quantidade	Valor (R\$)
Peletizadora	1	249.326,00
Dosador	1	215.000,00
Misturador	1	187.000,00
Caldeira	1	124.000,00
Balança Rodoviária	1	93.000,00
Resfriador contra fluxo	1	82.450,00
Moinho martelo	1	36.210,00
Silo 500kg	5	160.000,00
Ensacadeira semi – automática	2	61.000,00
Empilhadeira	4	116.600,00
Elevadores tipo caneco	1	23.000,00
Estrutura do moinho e caixa de expansão	1	13.230,00
Analisador de umidade MB45	1	12.000,00
Motor trifásico para moinho	1	10.800,00
Medidor de umidade G810	1	9.870,00
Painel remoto moinho	1	2.150,00
Painel remoto peletizadora	1	2.050,00
Elemento magnético moinho	1	1.380,00
Motor trifásico peletizadora	1	1.290,00
TOTAL		1.400.356,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

12 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES

Com o crescimento industrial e como consequência a geração de resíduos, a preocupação pelo meio ambiente e a sustentabilidade, cada vez mais são levadas em consideração. Os impactos que os resíduos podem causar fizeram com que as organizações públicas e privadas tomassem decisões em prol do descarte e destinação correta, de acordo com tipo de material.

Os resíduos industriais são aqueles provenientes dos processos industriais, nas formas sólida, líquida ou gasosa, ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como demais efluentes líquidos e emissões gasosas contaminantes atmosféricas (BRASIL, 2011).

A Fábrica de Ração Gallus visando se comprometer com a missão, garantindo aos clientes e parceiros a confiabilidade e a qualidade dos produtos, implantará certificações nacionais e internacionais em seus processos como: as Boas Práticas de Fabricação (BPF) garantindo a conformidade e a qualidade sanitária de produtos alimentícios, de acordo com regulamentos técnicos específicos; Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - ferramenta de gestão de riscos para gerenciar a segurança alimentar, principalmente do ponto de vista sanitário integrado à ISO (International Organization for Standardization) 22000 que são voltadas ao estabelecimento de requisitos para implantação de sistemas de gestão da segurança dos alimentos ao longo da cadeia produtiva e a ISO 9001 que é uma norma que define os requisitos para a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade integrada. Além da IN 65, a Instrução Normativa nº 65/2006, expedida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece procedimentos para a fabricação e uso de rações, suplementos, premixes, núcleos ou concentrados com medicamentos para os animais de produção. A finalidade maior dessa Instrução Normativa é proteger a saúde humana e animal, por meio da obediência a uma série de regulamentos e critérios a serem observados quando da manipulação e uso de medicamentos de uso veterinário na fabricação de produtos destinados à alimentação animal.

Além disso, também se responsabilizará pelo destino correto de seus resíduos gerados durante o processo sendo eles diretos ou indiretos.

A Fábrica de Ração Gallus além de adotar as Boas Práticas de Fabricação (BPF), a Produção Mais Limpa e os requisitos segundo a MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, também se responsabilizará pelo destino correto de seus resíduos gerados durante o processo sendo eles diretos ou indiretos. Os resíduos serão descartados de acordo com as características de cada tipo, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os resíduos como lâmpadas, pilhas e baterias serão coletados em locais sinalizados nas áreas da empresa e recolhidos pela entidade responsável. Os outros resíduos - comum ou doméstico, serão separados pela coleta seletiva. Os recicláveis (papel, papelão e plásticos) serão entregues a cooperativas, e os demais resíduos serão direcionados para a rede de coleta pública municipal. Os paletes que não tiverem mais utilidades serão usados como lenhas na caldeira. A separação será de acordo com as cores a seguir:

- AZUL: Papel/Papelão;
- VERMELHO: Plástico;
- VERDE: Vidro;
- AMARELO: Metal;
- PRETO: Madeira;
- MARROM: Resíduos Orgânicos (grãos e farelos)

Os resíduos orgânicos como restos de matérias-primas (grãos e farelos) que estiverem no chão da fábrica, da limpeza dos silos e da pré-limpeza, não serão reutilizados no processo, em virtude possíveis contaminações, mas serão recolhidos e armazenados em embalagens para envio ou recolhimento da empresa terceirizada, assim como as cinzas geradas pela cadeira. Nesse sentido, conforme a NBR 10.004 da ABNT (2004), a indústria Gallus gera resíduos de classe II A, ou seja, não perigosos e inertes devido a sua biodegradabilidade e solubilidade em água.

Além disso, a empresa seguirá como determina a CONAMA com a resolução 237/97 com Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e da Licença de Operação (LO). Obedecendo aos procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as

etapas de planejamento, implantação e operação, assim como, baseada nas diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e na Norma NBR ISO 14001:2015 que especifica os requisitos para o Sistema de Gestão Ambiental, sendo como a base para a empresa formular uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais provocados e os aspectos ambientais que possam ser controlados pela organização.

A emissão atmosférica é advinda da queima de lenha na caldeira, durante a peletização de rações e a fumaça do processo passará por um filtro antes de ser expelida pelas chaminés.

A Fábrica de Ração Gallus visa a conscientização e preservação do meio ambiente, tendo como prática constante na gestão dos seus resíduos a busca por novas tecnologias e parcerias a fim de garantir o destino adequado e a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para aterros. Nesse sentido, a empresa adotará programas e ações voltadas à preservação e descarte correto dos resíduos produzidos pela planta, dentre elas o Tratamento de Resíduos de Classe II-A – não inertes e orgânicos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS, 2004) e a realização da compostagem de todo resíduo orgânico.

Em relação ao tratamento de efluentes conforme a definição de Bittencourt e Paula (2014, p. 78), o efluente é o resíduo líquido originado dos processos industriais e que adquirem características próprias devido às atividades e dos produtos utilizados. O processo de tratamento ideal é indicado de acordo com a carga poluente e de contaminantes, com isso, deve ser realizado com segurança e responsabilidade e isso não é um processo fácil, pois considerando suas imprevisões, é necessário que eles sejam caracterizados, quantificados e tratados de forma adequada, visando remover o máximo possível cargas poluentes e orgânica, presença de contaminantes, entre outros, antes de serem lançadas em seu destino final.

Assim, a empresa Gallus escolheu terceirizar esse processo do tipo offsite, ou seja, os efluentes são coletados na empresa e transportados para centrais de tratamento de parceiros terceirizados, as amostras serão coletadas e analisadas, com o objetivo de avaliar o tipo de resíduo recebido e seu devido tratamento. As empresas contratadas são responsáveis por todo o processo, com infraestrutura e mão de obra externas e após o tratamento, os efluentes são destinados à rede coletora ou encaminhados para corpos hídricos, respeitando estritamente todos os

parâmetros da legislação. (OPERSAN, 2021). Essa prática é comum em algumas organizações que tem como finalidade minimizar riscos operacionais sem comprometer os resultados da empresa durante o processo produtivo, na segurança operacional e ambiental, no monitoramento e gestão dos resíduos de acordo com os órgãos vigentes.

Neste caso, é responsabilidade da empresa contratada realizar o tratamento dos efluentes utilizando processos físicos, químicos e biológicos. No processo físico serão utilizadas filtração, flotação, sedimentação, peneiração e separação das partículas e remoção de sólidos em suspensão.

No processo químico, na separação do composto contaminante da água serão usados produtos como agente de coagulação e floculação e estabilização do pH e a clarificação química que remove a matéria orgânica coloidal.

No processo biológico, ocorre a remoção ou neutralização da matéria orgânica dissolvida e carga bacteriana ou que estão flutuantes ou em suspensão no líquido a ser tratado. Em alguns casos, a matéria orgânica encontra-se dissolvida e necessita da atuação de bactérias que fazem a sua decomposição. Nesse processo será utilizado o método anaeróbio com a utilização de biofilmes, biocontactores e algumas lagoas.

Além disso, a empresa implantará um projeto social conhecido como Projeto RenovaR, em que adotará a Logística Reversa e Economia Solidária, ou seja, as embalagens de ração que serão entregues aos clientes, retornarão por meio da coleta e serão transformadas em sacolas, com o uso da estilização, e vendidas. O valor financeiro será uma forma de pagamento às pessoas da comunidade, com finalidade de promover o desenvolvimento da região.

13 INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

A integração energética reflete uma importante alternativa para redução de custos em uma indústria, relaciona uma técnica industrial focada no reaproveitamento da energia térmica. A viabilidade do processo está em reaproveitar uma corrente vinda de uma utilidade em que será aquecida por outra corrente a alta temperatura proveniente de outra etapa do processo. (PROPEQ, 2020)

Na Gallus não se faz uso de outra utilidade além da caldeira, deste modo não há necessidade e nem viabilidade de uma integração energética no processo.

14 PFD

Um diagrama de fluxo de processo é um diagrama comumente usado em engenharia química e de processos para indicar o fluxo geral de processos e equipamentos da planta. O PFD exhibe a relação entre os principais equipamentos de uma instalação da fábrica e não mostra detalhes e designações da tubulação. Na Figura 31 está apresentado o PFD da indústria Gallus, em seguida as tabelas com todas as frações de massa, pressão e temperatura em cada corrente. As informações estão contidas em quatro tabelas, uma pra cada produto, sabendo que são produzidos quatro diferentes tipos de ração (fase pré-inicial, inicial, crescimento e final).

Figura 27 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase pré-inicial

Fase pré inicial											
Ingredientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Milho - grão	0,4883	0,4883	0,4883	0,4883	0,4755	0,0016	0,0000	0,4185	0,0000	0,0000	0,4298
Óleo de soja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0230	0,0001	0,0230	0,0202	0,0000	0,0000	0,0208
Farelo de soja	0,4681	0,4681	0,4681	0,4681	0,4557	0,0015	0,0000	0,4011	0,0000	0,0000	0,4119
Fosfato bicálcico	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0177	0,0001	0,0000	0,0156	0,0000	0,0000	0,0160
Calcário calcítico	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0,0091	0,0000	0,0000	0,0080	0,0000	0,0000	0,0083
Sal comum	0,0059	0,0059	0,0059	0,0059	0,0057	0,0000	0,0000	0,0050	0,0000	0,0000	0,0052
DL-metionina	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0000	0,0000	0,0024	0,0000	0,0000	0,0025
Premix vitaminas	0,0059	0,0059	0,0059	0,0059	0,0058	0,0000	0,0000	0,0051	0,0000	0,0000	0,0052
Premix minerais	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0014	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000	0,0013
Água	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1228	0,0000	0,0000	0,0991
Pressão	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1,5 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Temperatura	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	90°C	25°C	25°C	25°C

Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 28 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase inicial

Fase inicial											
Ingredientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Milho - grão	0,5336	0,5336	0,5336	0,5336	0,5249	0,0017	0,0000	0,4619	0,0000	0,0000	0,4744
Óleo de soja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0131	0,0000	0,0131	0,0115	0,0000	0,0000	0,0118
Farelo de soja	0,4283	0,4283	0,4283	0,4283	0,4213	0,0014	0,0000	0,3708	0,0000	0,0000	0,3808
Fosfato bicálcico	0,0153	0,0153	0,0153	0,0153	0,0151	0,0000	0,0000	0,0133	0,0000	0,0000	0,0136
Calcário calcítico	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0082	0,0000	0,0000	0,0072	0,0000	0,0000	0,0074
Sal comum	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0055	0,0000	0,0000	0,0048	0,0000	0,0000	0,0049
DL-metionina	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0024	0,0000	0,0000	0,0021	0,0000	0,0000	0,0022
Premix vitaminas	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0051	0,0000	0,0000	0,0045	0,0000	0,0000	0,0046
Premix minerais	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0000	0,0011
Água	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1228	0,0000	0,0000	0,0991
Pressão	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1,5 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Temperatura	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	90°C	25°C	25°C	25°C

Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 29 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase crescimento

Fase crescimento											
Ingredientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Milho - grão	0,5853	0,5853	0,5853	0,5853	0,5775	0,0019	0,0000	0,5083	0,0000	0,0000	0,5220
Óleo de soja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	0,0000	0,0100	0,0088	0,0000	0,0000	0,0090
Farelo de soja	0,3606	0,3606	0,3606	0,3606	0,3558	0,0012	0,0000	0,3132	0,0000	0,0000	0,3216
Fosfato bicálcico	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0127	0,0000	0,0000	0,0112	0,0000	0,0000	0,0115
Calcário calcítico	0,0074	0,0074	0,0074	0,0074	0,0073	0,0000	0,0000	0,0064	0,0000	0,0000	0,0066
Sal comum	0,027	0,027	0,027	0,027	0,0267	0,0001	0,0000	0,0235	0,0000	0,0000	0,0241
DL-metionina	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0018	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000	0,0017
Premix vitaminas	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0039	0,0000	0,0000	0,0034	0,0000	0,0000	0,0035
Premix minerais	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000	0,0009
Água	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1228	0,0000	0,0000	0,0991
Pressão	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1,5 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Temperatura	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	90°C	25°C	25°C	25°C

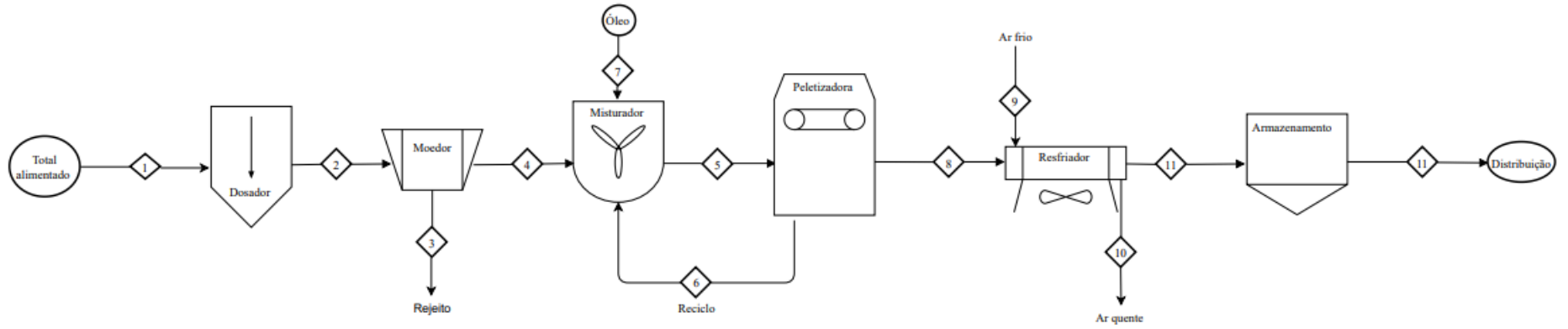
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 30 - Frações mássicas, pressão e temperatura em cada corrente para fase final

Fase final											
Ingredientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Milho - grão	0,6173	0,6173	0,6173	0,6173	0,6088	0,0020	0,0000	0,5359	0,0000	0,0000	0,5503
Óleo de soja	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	0,0000	0,0100	0,0088	0,0000	0,0000	0,0090
Farelo de soja	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3088	0,0010	0,0000	0,2718	0,0000	0,0000	0,2791
Fosfato bicálcico	0,0099	0,0099	0,0099	0,0099	0,0098	0,0000	0,0000	0,0086	0,0000	0,0000	0,0088
Calcário calcítico	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0059	0,0000	0,0000	0,0052	0,0000	0,0000	0,0054
Sal comum	0,0487	0,0487	0,0487	0,0487	0,0481	0,0002	0,0000	0,0423	0,0000	0,0000	0,0434
DL-metionina	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0000	0,0000	0,0013	0,0000	0,0000	0,0013
Premix vitaminas	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0031	0,0000	0,0000	0,0028	0,0000	0,0000	0,0028
Premix minerais	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0007
Água	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1228	0,0000	0,0000	0,0991
Pressão	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1,5 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Temperatura	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C	90°C	25°C	25°C	25°C

Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 31 - Modelo PFD



Fonte: Autoria Própria (2021)

15 LAYOUT

A eficiência de um processo produtivo é extremamente importante para o funcionamento e manutenção de uma indústria. A disposição dos equipamentos, máquinas, funcionários, estoques melhoram a eficiência do processo, reduzindo o tempo gasto, diminuindo o custo e aumentando a produtividade.

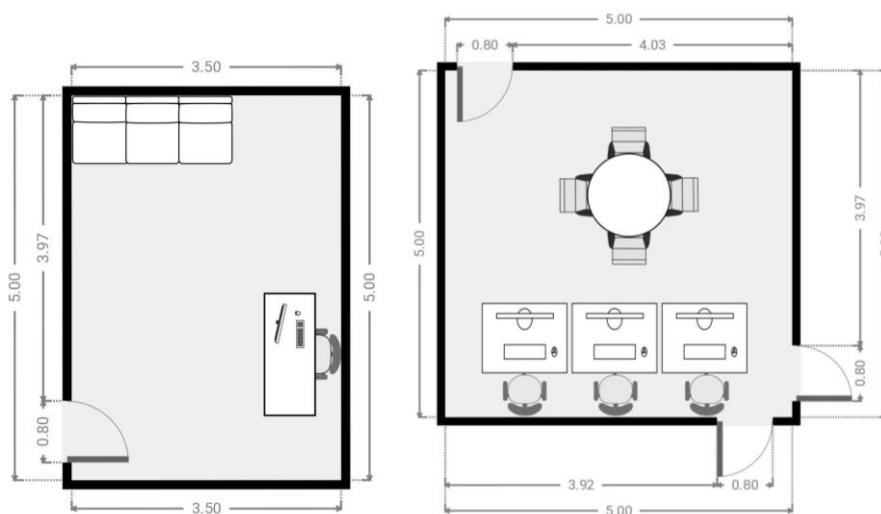
O estudo do melhor layout tem como objetivo definir o arranjo físico de uma indústria, de forma que, todas as máquinas, equipamentos, móveis estejam dispostos dentro do espaço físico disponível. É necessária uma visualização clara de como funciona a linha produtiva olhando processo a processo para definir quais são os movimentos que podem ser repensados dentro do seu contexto produtivo. (FLUXO CONSULTORIA, 2020)

Considerando esses fatores o layout da fábrica Gallus foi projetado de modo a facilitar a entrada e saída de materiais, aproximar as áreas de produção com a área de armazenagem e estoque, melhorar o fluxo de pessoas e de automóveis. Os layouts assim como a planta baixa estão apresentados no Apêndice A. Nas Figuras 32 a 38 estão apresentados cada divisão na planta industrial. Todas as medidas estão em metros.



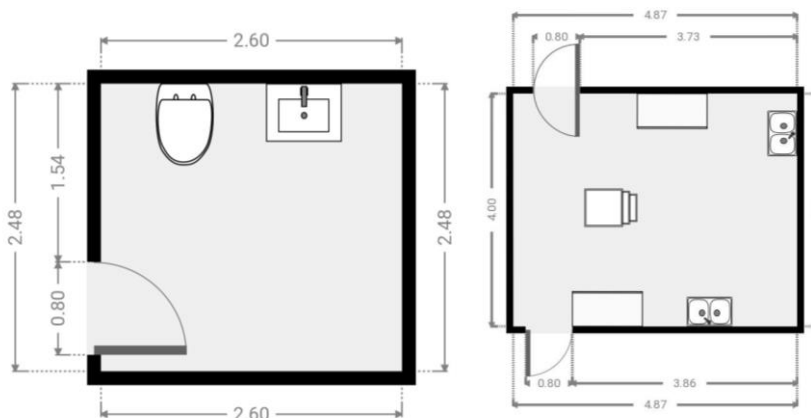
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 33 - Layout da área da Sala da Diretoria e Escritório Compartilhado



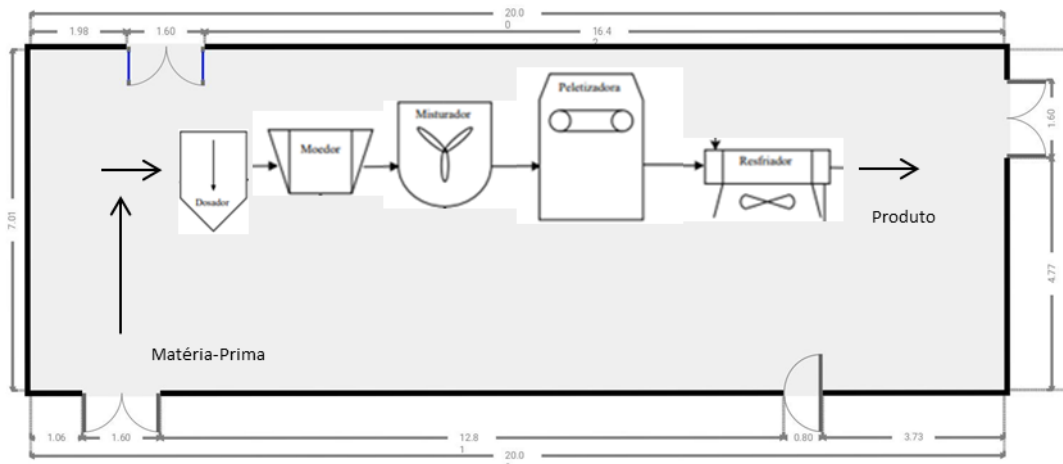
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 34 - Layout da área do Banheiro e do Laboratório

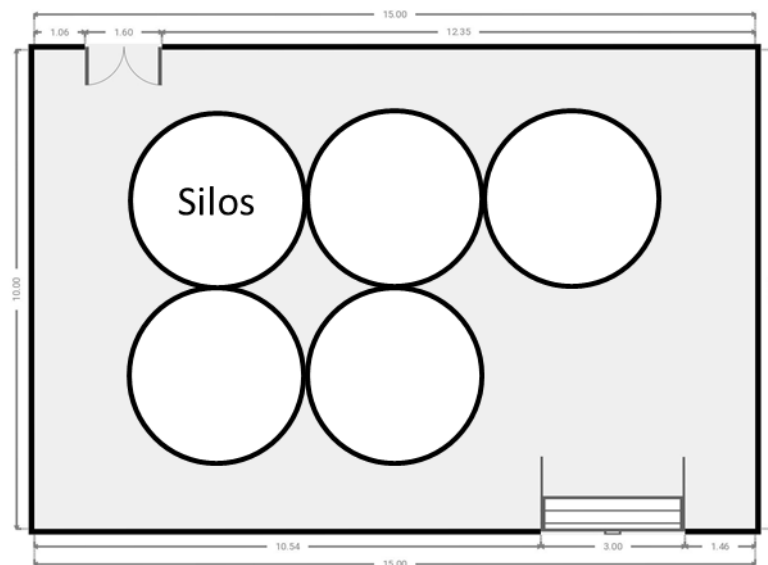


Fonte: Autoria Própria (2021).

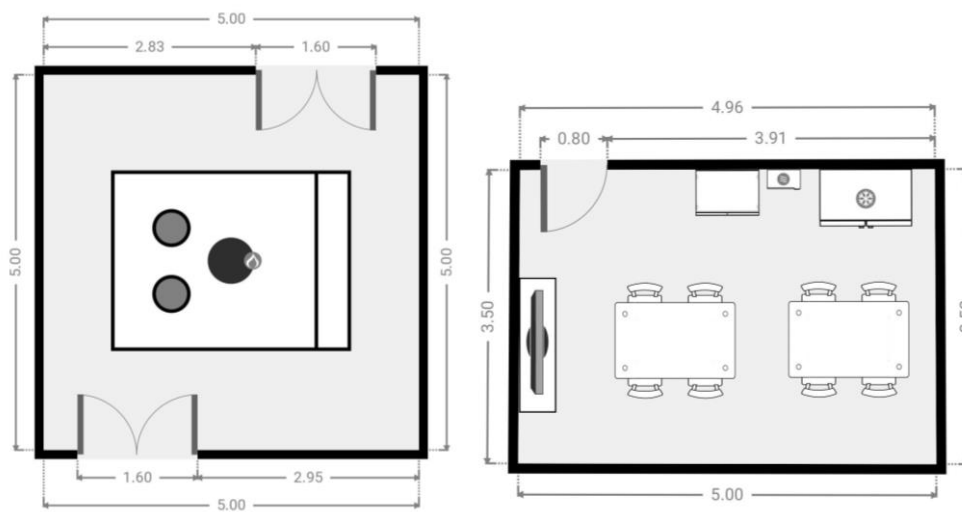
Figura 35 - Layout da área de Produção



Fonte: Autoria Própria (2021)

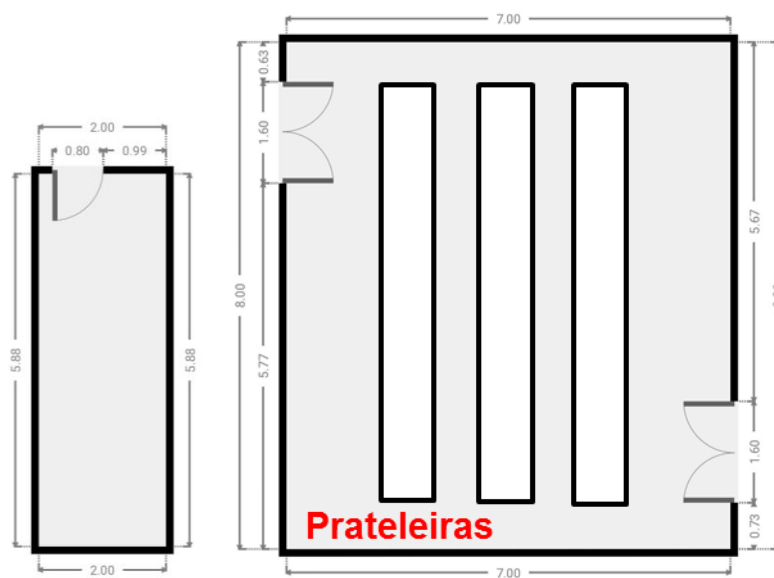
Figura 36 - Layout da área de Armazenagem da Matéria-Prima

Fonte: Aatoria Própria (2021)

Figura 37 - Layout da área da Caldeira e da Cafeteria

Fonte: Aatoria Própria (2021)

Figura 38 - Layout da área de Manutenção e do Estoque de Produto



Fonte: Autoria Própria (2021)

16 ANÁLISE FINANCEIRA

Com as constantes mudanças e competitividade no mercado, as empresas realizam pesquisas e análises, visando em novos empreendimentos ou melhores condições de inserções de produtos. Assim, essas análises permitem que estabeleçam estratégias para alcançarem os objetivos propostos. Silva e Alves (2018, p. 9) relata que a análise financeira e de viabilidade “são necessárias para a gestão adequada do investimento, pois trabalha com a tomada de decisões em busca da maximização de resultados com o menor risco possível e as boas decisões econômico-financeiras que permitem o crescimento e a continuidade dos negócios”.

16.1 SALÁRIO DOS COLABORADORES

Todo trabalhador contratado com carteira assinada, em uma relação de emprego, tem direitos que devem ser assegurados. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 7º, inciso XIII define os direitos dos trabalhadores e a duração do trabalho normal não podendo ultrapassar oito horas diárias e quarenta e quatro semanais, facultadas a compensação de horários e a redução da jornada, mediante acordo ou convenção coletiva de trabalho. O cálculo do custo dos funcionários para a empresa considera o custo com os salários somados aos encargos. (Decreto-Lei 5452, 1943)

16.1.1 FGTS

De acordo com a Lei nº 5.107 de 1966 todas as empresas são obrigadas a depositar até dia 30 de cada mês a importância correspondente a 8% da remuneração paga no mês anterior referente ao Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). (Decreto-Lei 5107, 1966)

16.1.2 INSS

O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) tem por objetivo reconhecer o direito e possibilitar o acesso de todos os cidadãos aos benefícios e serviços da

Previdência Social. Para a empresa manter o CNPJ em dia com a legislação e poder contar com os benefícios do Governo precisa pagar por mês um percentual de 20% sobre o valor das remunerações dos funcionários. O valor descontado do funcionário varia de 8% a 11% de acordo com o valor do salário de cada um. (INSS, 2021)

16.1.3 13º Salário

O Décimo Terceiro Salário (13º) é um direito de todo trabalhador urbano, rural, avulso e doméstico. Assegurado no Brasil pela Lei 4.090 de 1962, consiste no pagamento de um salário extra ao trabalhador no final de cada ano, corresponde a 1/12 de cada mês trabalhado. (Decreto-Lei 4090, 1962)

No cálculo também entram valores de horas extras, adicionais noturnos e insalubridade. De acordo com a lei 4.749 de 1965 deve ser distribuída em duas parcelas, a primeira será paga do dia 1º de fevereiro até 30 de novembro e a segunda parcela até dia 20 de dezembro. (Decreto-Lei 4749, 1965)

16.1.4 Adicional Noturno e Férias

Por meio da Consolidação de Leis Trabalhistas (CLT) os trabalhadores têm o direito ao adicional noturno, garantindo um acréscimo de 20% sobre a hora trabalhada no período diurno e condições diferenciadas de trabalho para aqueles que trabalham no período da noite, turno entre as 22 horas até 5 horas.

A cada 12 meses de vigência do contrato de trabalho o funcionário da empresa tem direito a um mês de férias com um 13º salário. Na indústria Gallus trabalha-se em horário comercial, deste modo o único funcionário que recebe o adicional noturno é o porteiro.

16.1.5 PIS

Criado pela Lei Complementar nº 7, de 7 de setembro de 1970, o Programa de Integração Social - PIS, assegura o pagamento de um salário-mínimo anual aos empregados cujo empregador contribui para o Programa de Integração Social ou

para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público. Para ter direito o empregador não pode exceder dois salários-mínimos de remuneração mensal.

16.2 INVESTIMENTO

A utilização das técnicas de análise de investimentos é primordial nas decisões da abertura ou não do negócio e a realização do fluxo de caixa projetado para estimar valores financeiros pelos quais serão decisivos para a aceitação ou rejeição do projeto em estudo por parte da empresa. Assim, a Tabela 12 demonstra o total de investimentos para iniciar as atividades, sendo que o projeto utilizará investimentos dos sócios e financiamentos para iniciar suas atividades.

Tabela 12 - Investimento inicial

Discriminação	Valores	
Construções		
Terreno	R\$	200.000,00
Construção do Prédio	R\$	200.000,00
Máquinas e Equipamentos		
Fábrica	R\$	1.400.356,00
Móveis e Utensílios		
Escritório	R\$	4.500,00
Vestiário	R\$	1.000,00
Computadores		
Computadores	R\$	800,00
Impressoras	R\$	3.000,00
Sistema Gerencial	R\$	800,00
Veículos		
Administrativo	R\$	35.000,00
Entregas	R\$	70.000,00
Outros		
Despesas Pré-operacionais	R\$	3.000,00
Total Investimento Fixo	R\$	1.925.656,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

Os valores do quadro 14 são referentes a aquisição do terreno com a prefeitura (R\$ 200.000,00) e na construção do imóvel (R\$ 200.000,00), cotação realizada de preços enviada pelos fornecedores e pesquisa de mercado referente às máquinas e equipamentos, móveis e utensílios, computadores e impressoras, sistemas de software, aquisição de veículos para serviços administrativos e entregas, assim como, as despesas pré-operacionais (R\$ 3.000,00) que são os gastos com estudos de viabilidade econômica, elaboração de projetos técnicos, despesas, custos e outros encargos para a constituição, instalação e organização da empresa, totalizando um investimento fixo de R\$ 1.925.656,00.

16.3 CUSTOS E ESTIMATIVA DE VENDAS ANUAIS

A seguir estão apresentadas as tabelas que analisarão as estimativas dos custos totais da empresa. A Tabela 14 mostra o número necessários de colaboradores e o custo com a mão-de-obra mensal, incluindo a estimativa dos encargos trabalhistas sobre a folha de pagamento, conforme a CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas).

Além disso, na Tabela 13 está apresentada a previsão do custo anual com mão-de-obra (MO) para os primeiros dez anos de funcionamento da empresa, estimando um aumento de 5% para cada ano em relação ao ano anterior.

Tabela 13 - Previsão custo anual MO

Ano	Valor
1	R\$ 392.748,00
2	R\$ 412.385,40
3	R\$ 433.004,67
4	R\$ 454.654,90
5	R\$ 477.387,65
6	R\$ 501.257,03
7	R\$ 526.319,88
8	R\$ 552.635,88
9	R\$ 580.267,67
10	R\$ 609.281,05

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 14 - Remuneração Mensal de cada Colaborador

Cargo	Salário	Por hora	FGTS	INSS	13º Salário	Adicional Noturno	Férias	Total Mensal
Diretor Geral	R\$ 9.423,00	R\$ 42,83	R\$ 753,84	R\$ 642,34	R\$ 785,25		R\$ 1.047,00	R\$ 12.694,26
Controle de Qualidade	R\$ 2.433,00	R\$ 11,06	R\$ 194,64	R\$ 218,97	R\$ 202,75		R\$ 270,33	R\$ 3.330,75
Gerente de Formulação	R\$ 2.284,00	R\$ 10,38	R\$ 182,72	R\$ 205,56	R\$ 190,33		R\$ 253,78	R\$ 3.126,77
Gerente de Produção	R\$ 2.284,00	R\$ 10,38	R\$ 182,72	R\$ 205,56	R\$ 190,33		R\$ 253,78	R\$ 3.126,77
Operador de Produção	R\$ 1.494,00	R\$ 6,79	R\$ 119,52	R\$ 119,52	R\$ 124,50		R\$ 166,00	R\$ 2.030,33
Técnico de manutenção	R\$ 1.494,00	R\$ 6,79	R\$ 119,52	R\$ 119,52	R\$ 124,50		R\$ 166,00	R\$ 2.030,33
Zelador	R\$ 1.494,00	R\$ 6,79	R\$ 119,52	R\$ 119,52	R\$ 124,50		R\$ 166,00	R\$ 2.030,33
Porteiro	R\$ 1.494,00	R\$ 6,79	R\$ 119,52	R\$ 119,52	R\$ 124,50		R\$ 166,00	R\$ 2.030,33
Porteiro Noturno	R\$ 1.494,00	R\$ 6,79	R\$ 119,52	R\$ 119,52	R\$ 124,50	R\$ 298,80	R\$ 166,00	R\$ 2.329,13

Fonte: Autoria Própria (2021).

Nas Tabelas 15 e 16 estão demonstradas as estimativas de outros custos e despesas consideradas fixas, tais como: água, telefone, energia, material de expediente, despesas de viagem, depreciação, entre outros. Também foram estimadas para os primeiros dez anos de funcionamento da empresa. Na Tabela 17 estão apresentados os custos unitários dos insumos referentes aos quatro tipos de rações, conforme a produção da empresa. Na Tabela 18 aborda-se o custo unitário dos insumos multiplicado pela vazão mássica para cada fase, assim como o custo por quilograma e o custo final incluindo nele o valor da embalagem de 50 kg (R\$ 0,80).

Em relação à precificação de vendas, com esses valores adicionou-se 1,5% das despesas variáveis e 1,5% das despesas fixas e prevendo um lucro de aproximadamente 14% sobre o preço de custo final, obteve-se os preços de vendas para cada fase de acordo com a Tabela 20, considerando um aumento de vendas de 4% ao ano, valores percentuais considerando as instabilidades econômicas em que ocorre atualmente e que poderá ocorrer nos próximos anos.

Na Tabela 20, está demonstrada a estimativa de vendas anuais para os primeiros 10 anos da empresa, sendo a capacidade produtiva da Gallus de 7.920 toneladas por ano. Porém, no primeiro ano de atividade a projeção de vendas é de 6.500 toneladas, para o segundo ano 6.760 toneladas, para o terceiro ano 7.300,4 toneladas, quarto ano 7.311,62 toneladas, para o quinto ano 7.604,08 e para os anos seguintes, até o décimo ano, 7.908,24 toneladas.

Tabela 15 - Estimativa de Custo Fixo Anual 1 a 5

Estimativas Custo Fixo	Valor mensal	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Água	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 25.200,00	R\$ 26.460,00	R\$ 27.783,00	R\$ 29.172,15
Luz	R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 122.400,00	R\$ 24.848,00	R\$ 127.344,96	R\$ 129.891,86
Telefone	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.480,00	R\$ 24.969,60	R\$ 25.468,99	R\$ 25.978,37
Contador	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00	R\$ 36.720,00	R\$ 37.454,40	R\$ 38.203,49	R\$ 38.967,56
Análise Laboratório Terceiros	R\$ 450,00	R\$ 5.400,00	R\$ 5.508,00	R\$ 5.618,16	R\$ 5.730,52	R\$ 5.845,13
Despesas com Veículos	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.120,00	R\$ 24.240,60	R\$ 24.361,80	R\$ 24.483,61
Depreciação	R\$ 1.669,63	R\$ 140.035,60	R\$ 126.032,04	R\$ 113.428,84	R\$ 102.085,95	R\$ 91.877,36
Seguros	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Manutenção	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.240,00	R\$ 24.482,40	R\$ 24.727,22	R\$ 24.974,50
Material de expediente e consumo	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.024,00	R\$ 24.048,02	R\$ 24.072,07	R\$ 24.096,14
Responsável Técnico	R\$ 5.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.900,00	R\$ 61.813,50	R\$ 62.740,70	R\$ 63.681,81
TOTAL	R\$ 41.119,63	R\$ 493.435,60	R\$ 479.624,04	R\$ 473.363,52	R\$ 468.518,72	R\$ 464.968,50

Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 16 - Estimativa de Custo Fixo Anual 6 a 10

Estimativas Custo Fixo	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Água	R\$ 30.630,76	R\$ 32.162,30	R\$ 33.770,41	R\$ 35.458,93	R\$ 37.231,88
Luz	R\$ 132.489,70	R\$ 135.139,49	R\$ 137.842,28	R\$ 140.599,13	R\$ 143.411,11
Telefone	R\$ 26.497,94	R\$ 27.027,90	R\$ 27.568,46	R\$ 28.119,83	R\$ 28.682,22
Contador	R\$ 39.746,91	R\$ 40.541,85	R\$ 41.352,68	R\$ 42.179,74	R\$ 43.023,33
Análise Laboratório Terceiros	R\$ 5.962,04	R\$ 6.081,28	R\$ 6.202,90	R\$ 6.326,96	R\$ 6.453,50
Despesas com Veículos	R\$ 24.606,03	R\$ 24.729,06	R\$ 24.852,71	R\$ 24.976,97	R\$ 25.101,85
Depreciação	R\$ 82.689,62	R\$ 74.420,66	R\$ 66.978,59	R\$ 60.280,73	R\$ 54.252,66
Seguros	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Manutenção	R\$ 25.224,24	R\$ 25.476,48	R\$ 25.731,25	R\$ 25.988,56	R\$ 26.248,45
Material de expediente e consumo	R\$ 24.120,24	R\$ 24.144,36	R\$ 24.168,50	R\$ 24.192,67	R\$ 24.216,87
Responsável Técnico	R\$ 64.637,04	R\$ 65.606,60	R\$ 66.590,69	R\$ 67.589,56	R\$ 68.603,40
TOTAL	R\$ 462.604,51	R\$ 461.329,97	R\$ 461.058,48	R\$ 461.713,07	R\$ 463.225,27

Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 17 - Custo unitário dos insumos por fases

Insumos	Quant.	Unidade	Preço/Unid.	Pré-inicial (kg/h)	Inicial (kg/h)	Crescimento (kg/h)	Final (kg/h)	Total (kg)	Custo Unitário
Milho grão	60	kg	R\$ 200,00	236,37	260,94	287,11	302,68	1087,10	R\$ 3,33
Óleo de soja	1000	kg	R\$ 1.500,00	11,43	6,50	4,95	4,96	27,84	R\$ 1,50
Farelo de soja	60	kg	R\$ 200,00	226,57	209,43	176,90	153,50	766,40	R\$ 3,33
Fosfato bicálcico	25	kg	R\$ 400,00	8,79	7,49	6,31	4,86	27,45	R\$ 16,00
Calcário calcítico	1000	kg	R\$ 150,00	4,53	4,06	3,62	2,95	15,16	R\$ 0,15
Sal comum	25	kg	R\$ 30,00	2,84	2,72	13,25	23,89	42,70	R\$ 1,20
DL-metionina	25	kg	R\$ 600,00	1,37	1,20	0,91	0,71	4,19	R\$ 24,00
Premix vitamínico	20	kg	R\$ 150,00	2,88	2,53	1,94	1,56	8,91	R\$ 7,50
Premix minerais	20	kg	R\$ 150,00	0,70	0,62	0,47	0,38	2,17	R\$ 7,50
Água	220	L	R\$ 200,00	55,00	55,00	55,00	55,00	220,00	R\$ 0,91

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 18 - Custo unitário dos insumos X kg/h por fase; custo por quilograma e o custo final

Insumos	Pré-inicial (kg/h)	Inicial (Kg/h)	Crescimento (kg/h)	Final (kg/h)	Total (kg)	Custo Unitário	Pré-inicial	Inicial	Crescimento	Final
Milho grão	236,37	260,94	287,11	302,68	1087,10	R\$ 3,33	R\$ 787,90	R\$ 869,80	R\$ 957,03	R\$1.008,93
Óleo de soja	11,43	6,50	4,95	4,96	27,84	R\$ 1,50	R\$ 17,15	R\$ 9,75	R\$ 7,43	R\$ 7,44
Farelo de soja	226,57	209,43	176,90	153,50	766,40	R\$ 3,33	R\$ 755,23	R\$ 698,10	R\$ 589,67	R\$ 511,67
Fosfato bicálcico	8,79	7,49	6,31	4,86	27,45	R\$ 16,00	R\$ 140,64	R\$ 119,84	R\$ 100,96	R\$ 77,76
Calcário calcítico	4,53	4,06	3,62	2,95	15,16	R\$ 0,15	R\$ 0,68	R\$ 0,61	R\$ 0,54	R\$ 0,44
Sal comum	2,84	2,72	13,25	23,89	42,70	R\$ 1,20	R\$ 3,41	R\$ 3,26	R\$ 15,90	R\$ 28,67
DL-metionina	1,37	1,20	0,91	0,71	4,19	R\$ 24,00	R\$ 32,88	R\$ 28,80	R\$ 21,84	R\$ 17,04
Premix vitamínico	2,88	2,53	1,94	1,56	8,91	R\$ 7,50	R\$ 21,60	R\$ 18,98	R\$ 14,55	R\$ 11,70
Premix minerais	0,70	0,62	0,47	0,38	2,17	R\$ 7,50	R\$ 5,25	R\$ 4,65	R\$ 3,53	R\$ 2,85
Água	55,00	55,00	55,00	55,00	220,00	R\$ 0,91	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00
							R\$ 1.814,74	R\$ 1.803,79	R\$ 1.761,44	R\$ 1.716,50
						Custo/kg	R\$ 3,63	R\$ 3,61	R\$ 3,52	R\$ 3,43
						Custo final = custo (kg) + embalagem	R\$ 4,43	R\$ 4,41	R\$ 4,32	R\$ 4,23

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 19 - Custo total dos insumos (toneladas) por ano

Fases	Custo/kg	Custo/ton	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
			Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total
Pré-inicial	R\$ 4,43	R\$ 4.429,47	1625	R\$ 7.197.891,46	1690	R\$ 7.485.807,12	1757,6	R\$ 7.785.239,40	1827,9	R\$ 8.096.648,98
Inicial	R\$ 4,41	R\$ 4.407,58	1625	R\$ 7.162.311,00	1690	R\$ 7.448.803,44	1757,6	R\$ 7.746.755,58	1827,9	R\$ 8.056.625,80
Crescimento	R\$ 4,32	R\$ 4.322,89	1625	R\$ 7.024.689,75	1690	R\$ 7.305.677,34	1757,6	R\$ 7.597.904,43	1827,9	R\$ 7.901.820,61
Final	R\$ 4,23	R\$ 4.233,00	1625	R\$ 6.878.626,63	1690	R\$ 7.153.771,69	1757,6	R\$ 7.439.922,56	1827,9	R\$ 7.737.519,46
Total			6500	R\$ 28.263.518,83	6760	R\$ 29.394.059,59	7030,4	R\$ 30.569.821,97	7311,62	R\$ 31.792.614,85
Fases	Custo/kg	Custo/ton	Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8	
			Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total
Pré-inicial	R\$ 4,43	R\$ 4.429,47	1901,02	R\$ 8.420.514,94	1977,061	R\$ 8.757.335,53	1977,061	R\$ 8.757.335,53	1977,061	R\$ 8.757.335,53
Inicial	R\$ 4,41	R\$ 4.407,58	1901,02	R\$ 8.378.890,83	1977,061	R\$ 8.714.046,47	1977,061	R\$ 8.714.046,47	1977,061	R\$ 8.714.046,47
Crescimento	R\$ 4,32	R\$ 4.322,89	1901,02	R\$ 8.217.893,44	1977,061	R\$ 8.546.609,17	1977,061	R\$ 8.546.609,17	1977,061	R\$ 8.546.609,17
Final	R\$ 4,23	R\$ 4.233,00	1901,02	R\$ 8.047.020,24	1977,061	R\$ 8.368.901,05	1977,061	R\$ 8.368.901,05	1977,061	R\$ 8.368.901,05
Total			7604,08	R\$ 33.064.319,44	7908,24	R\$ 34.386.892,22	7908,24	R\$ 34.386.892,22	7908,24	R\$ 34.386.892,22
Fases	Custo/kg	Custo/ton	Ano 9		Ano 10					
			Vendas/ton	Custo total	Vendas/ton	Custo total				
Pré-inicial	R\$ 4,43	R\$ 4.429,47	1977,061	R\$ 8.757.335,53	1977,061	R\$ 8.757.335,53				
Inicial	R\$ 4,41	R\$ 4.407,58	1977,061	R\$ 8.714.046,47	1977,061	R\$ 8.714.046,47				
Crescimento	R\$ 4,32	R\$ 4.322,89	1977,061	R\$ 8.546.609,17	1977,061	R\$ 8.546.609,17				
Final	R\$ 4,23	R\$ 4.233,00	1977,061	R\$ 8.368.901,05	1977,061	R\$ 8.368.901,05				
Total			7908,24	R\$ 34.386.892,22	7908,24	R\$ 34.386.892,22				

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 20 - Preço de venda anual

Fases	Preço / kg	Preço/ton	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
			Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total
Pré-inicial	R\$ 5,15	R\$ 5.150,00	1625	R\$ 8.368.750,00	1690	R\$ 8.703.500,00	1757,6	R\$ 9.051.640,00	1827,9	R\$ 9.413.705,60
Inicial	R\$ 5,10	R\$ 5.100,00	1625	R\$ 8.287.500,00	1690	R\$ 8.619.000,00	1757,6	R\$ 8.963.760,00	1827,9	R\$ 9.322.310,40
Crescimento	R\$ 4,98	R\$ 4.980,00	1625	R\$ 8.092.500,00	1690	R\$ 8.416.200,00	1757,6	R\$ 8.752.848,00	1827,9	R\$ 9.102.961,92
Final	R\$ 4,75	R\$ 4.750,00	1625	R\$ 7.718.750,00	1690	R\$ 8.027.500,00	1757,6	R\$ 8.348.600,00	1827,9	R\$ 8.682.544,00
Total				R\$ 32.467.500,00		R\$ 33.766.200,00		R\$ 35.116.848,00		R\$ 36.521.521,92
Fases	Preço / kg	Preço/ton	Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8	
			Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total
Pré-inicial	R\$ 5,15	R\$ 5.150,00	1901	R\$ 9.790.253,82	1977,1	R\$ 10.181.863,98	1977,1	R\$ 10.181.863,98	1977,1	R\$ 10.181.863,98
Inicial	R\$ 5,10	R\$ 5.100,00	1901	R\$ 9.695.202,82	1977,1	R\$ 10.083.010,93	1977,1	R\$ 10.083.010,93	1977,1	R\$ 10.083.010,93
Crescimento	R\$ 4,98	R\$ 4.980,00	1901	R\$ 9.467.080,40	1977,1	R\$ 9.845.763,61	1977,1	R\$ 9.845.763,61	1977,1	R\$ 9.845.763,61
Final	R\$ 4,75	R\$ 4.750,00	1901	R\$ 9.029.845,76	1977,1	R\$ 9.391.039,59	1977,1	R\$ 9.391.039,59	1977,1	R\$ 9.391.039,59
Total				R\$ 37.982.382,80		R\$ 39.501.678,11		R\$ 39.501.678,11		R\$ 39.501.678,11
Fases	Preço / kg	Preço/ton	Ano 9		Ano 10					
			Venda/ton	Vendas total	Venda/ton	Vendas total				
Pré-inicial	R\$ 5,15	R\$ 5.150,00	1977,1	R\$ 10.181.863,98	1977,1	R\$ 10.181.863,98				
Inicial	R\$ 5,10	R\$ 5.100,00	1977,1	R\$ 10.083.010,93	1977,1	R\$ 10.083.010,93				
Crescimento	R\$ 4,98	R\$ 4.980,00	1977,1	R\$ 9.845.763,61	1977,1	R\$ 9.845.763,61				
Final	R\$ 4,75	R\$ 4.750,00	1977,1	R\$ 9.391.039,59	1977,1	R\$ 9.391.039,59				
Total				R\$ 39.501.678,11		R\$ 39.501.678,11				

Fonte: Autoria Própria (2021)

16.4 FLUXO DE CAIXA

A Tabela 21 e 22 demonstra a estimativa de Fluxo de Caixa para os próximos 10 anos, de acordo com a receita e o investimento inicial, assim como, os custos fixos e variáveis conforme as movimentações previstas.

Tabela 21 - Fluxo de Caixa ano 1 ao 4

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1 - Total de entradas	R\$32.467.500,00	R\$33.766.200,00	R\$35.116.848,00	R\$36.521.521,92	R\$37.982.382,80
1.1 Receita Operacional	R\$32.467.500,00	R\$33.766.200,00	R\$35.116.848,00	R\$36.521.521,92	R\$37.982.382,80
2 - Total de Saídas	R\$30.645.675,23	R\$31.819.322,16	R\$33.056.276,72	R\$34.354.469,21	R\$35.718.201,71
2.1 - Investimentos iniciais	R\$1.925.656,00				
2.2 Custos Variáv. Totais	R\$1.925.656,00	R\$29.659.732,87	R\$30.844.273,63	R\$32.084.836,01	R\$33.385.388,89
2.2.1 Custo Matéria-Prima	R\$28.263.518,83	R\$29.394.059,59	R\$30.569.821,97	R\$31.792.614,85	R\$33.064.319,44
2.2.2 Impostos Federais (PIS, COFINS e IPI)	R\$130.000,00	R\$156.000,00	R\$187.200,00	R\$224.640,00	R\$269.568,00
2.2.3 Impostos Estaduais (ICMS)	R\$140.000,00	R\$168.000,00	R\$201.600,00	R\$241.920,00	R\$290.304,00
2.2.4 Juros financiamento	R\$460.966,85	R\$379.179,32	R\$287.291,04	R\$184.054,56	R\$68.068,36
2.2.5 Amortização	R\$662.247,19	R\$744.034,72	R\$835.923,00	R\$939.159,48	R\$1.055.145,61
2.2.6 Propaganda e publicidade	R\$3.000,00	R\$3.000,00	R\$3.000,00	R\$3.000,00	R\$3.000,00
2.3 Custos Fixos Totais	R\$943.435,60	R\$929.624,04	R\$923.363,52	R\$918.518,72	R\$914.968,50
2.3.1 Mão de obra + encargos	R\$392.748,00	R\$412.385,40	R\$433.004,67	R\$454.654,90	R\$477.387,65
2.3.2 Pró-labore	R\$450.000,00	R\$450.000,00	R\$450.000,00	R\$450.000,00	R\$450.000,00
2.3.3 Custos diversos (água,luz, etc)	R\$493.435,60	R\$479.624,04	R\$473.363,52	R\$468.518,72	R\$464.968,50
3 - Resultado Operacional	R\$1.864.331,53	R\$1.992.302,33	R\$2.108.648,47	R\$2.217.614,31	R\$2.317.008,89
4 - IRPJ e CS	R\$42.506,76	R\$45.424,49	R\$48.077,19	R\$50.561,61	R\$52.827,80
4.1 IRPJ (1,2%)	R\$22.371,98	R\$23.907,63	R\$25.303,78	R\$26.611,37	R\$27.804,11
4.2 CS (1,08%)	R\$20.134,78	R\$21.516,87	R\$22.773,40	R\$23.950,23	R\$25.023,70
5 - Resultado Líquido	R\$1.821.824,77	R\$1.946.877,84	R\$2.060.571,28	R\$2.167.052,71	R\$2.264.181,09
6 - Resultado Acumulado	-R\$103.831,23	R\$21.221,84	R\$134.915,28	R\$241.396,71	R\$338.525,09

Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 22 - Fluxo de Caixa ano 6 ao 10

	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1 - Total de entradas	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11
1.1 Receita Operacional	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11	R\$ 39.501.678,11
2 - Total de Saídas	R\$ 36.054.766,37	R\$ 36.053.520,89	R\$ 36.053.255,59	R\$ 36.053.895,26	R\$ 36.055.372,97
2.1 - Investimentos iniciais					
2.2 Custos Variáveis Totais	R\$ 35.061.738,62	R\$ 35.061.738,62	R\$ 35.061.738,62	R\$ 35.061.738,62	R\$ 35.061.738,62
2.2.1 Custo Matéria-Prima	R\$ 34.386.892,22	R\$ 34.386.892,22	R\$ 34.386.892,22	R\$ 34.386.892,22	R\$ 34.386.892,22
2.2.2 Impostos Federais (PIS, COFINS e IPI)	R\$ 323.481,60	R\$ 323.481,60	R\$ 323.481,60	R\$ 323.481,60	R\$ 323.481,60
2.2.3 Impostos Estaduais (ICMS)	R\$ 348.364,80	R\$ 348.364,80	R\$ 348.364,80	R\$ 348.364,80	R\$ 348.364,80
2.2.4 Juros financiamento					
2.2.5 Amortização					
2.2.6 Propaganda e publicidade	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
2.3 Custos Fixos Totais	R\$ 912.604,51	R\$ 911.329,97	R\$ 911.058,48	R\$ 911.713,07	R\$ 913.225,27
2.3.1 Mão de obra + encargos	R\$ 501.257,03	R\$ 526.319,88	R\$ 552.635,88	R\$ 580.267,67	R\$ 609.281,05
2.3.2 Pró-labore	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00	R\$ 450.000,00
2.3.3 Custos diversos (água,luz, etc)	R\$ 462.604,51	R\$ 461.329,97	R\$ 461.058,48	R\$ 461.713,07	R\$ 463.225,27
3 - Resultado Operacional	R\$ 3.527.334,98	R\$ 3.528.609,52	R\$ 3.528.881,01	R\$ 3.528.226,42	R\$ 3.526.714,22
4 - IRPJ e CS	R\$ 80.423,24	R\$ 80.452,30	R\$ 80.458,49	R\$ 80.443,56	R\$ 80.409,08
4.1 IRPJ (1,2%)	R\$ 42.328,02	R\$ 42.343,31	R\$ 42.346,57	R\$ 42.338,72	R\$ 42.320,57
4.2 CS (1,08%)	R\$ 38.095,22	R\$ 38.108,98	R\$ 38.111,91	R\$ 38.104,85	R\$ 38.088,51
5 - Resultado Líquido	R\$ 3.446.911,74	R\$ 3.448.157,22	R\$ 3.448.422,52	R\$ 3.447.782,85	R\$ 3.446.305,14
6 - Resultado Acumulado	R\$ 1.521.255,74	R\$ 1.522.501,22	R\$ 1.522.766,52	R\$ 1.522.126,85	R\$ 1.520.649,14

Fonte: Autoria Própria (2021)

16.5 ANÁLISE DOS INDICADORES ECONÔMICOS

A empresa Gallus decidiu realizar um financiamento no Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Capital a ser adquirido corresponde ao montante de gastos administrativos, com compra de equipamentos, despesas operacionais, entre outros, totalizando um valor de R\$ R\$ 4.236.510,00 à uma taxa de 12,35% a.a. e 0,9751% a.m.; um período de 60 meses, amortização progressivas mensais, com início de pagamento no primeiro mês após a abertura da empresa. Abaixo na Tabela 23 e 24, o simulador utilizado conforme o sistema Price referente ao financiamento (DRCALC.NET, 2021).

Tabela 23 - Simulação de financiamento, em Reais

SISTEMA PRICE (amortizações progressivas)				
No.	Prestação	Amortização	Juros	Saldo Devedor
1	93.601,17	52.289,67	41.311,50	4.184.220,33
2	93.601,17	52.799,56	40.801,61	4.131.420,77
3	93.601,17	53.314,43	40.286,74	4.078.106,34
4	93.601,17	53.834,31	39.766,86	4.024.272,03
5	93.601,17	54.359,27	39.241,90	3.969.912,76
6	93.601,17	54.889,34	38.711,83	3.915.023,42
7	93.601,17	55.424,58	38.176,59	3.859.598,84
8	93.601,17	55.965,05	37.636,12	3.803.633,79
9	93.601,17	56.510,78	37.090,39	3.747.123,01
10	93.601,17	57.061,83	36.539,34	3.690.061,18
11	93.601,17	57.618,26	35.982,91	3.632.442,92
12	93.601,17	58.180,11	35.421,06	3.574.262,81
13	93.601,17	58.747,44	34.853,73	3.515.515,37
14	93.601,17	59.320,31	34.280,86	3.456.195,06
15	93.601,17	59.898,76	33.702,41	3.396.296,30
16	93.601,17	60.482,85	33.118,32	3.335.813,45
17	93.601,17	61.072,64	32.528,53	3.274.740,81
18	93.601,17	61.668,17	31.933,00	3.213.072,64
19	93.601,17	62.269,52	31.331,65	3.150.803,12
20	93.601,17	62.876,73	30.724,44	3.087.926,39
21	93.601,17	63.489,86	30.111,31	3.024.436,53
22	93.601,17	64.108,97	29.492,20	2.960.327,56
23	93.601,17	64.734,11	28.867,06	2.895.593,45
24	93.601,17	65.365,36	28.235,81	2.830.228,09
25	93.601,17	66.002,75	27.598,42	2.764.225,34
26	93.601,17	66.646,37	26.954,80	2.697.578,97
27	93.601,17	67.296,26	26.304,91	2.630.282,71
28	93.601,17	67.952,48	25.648,69	2.562.330,23
29	93.601,17	68.615,11	24.986,06	2.493.715,12
30	93.601,17	69.284,19	24.316,98	2.424.430,93

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 24 - Simulação de financiamento, em Reais (continuação)

31	93.601,17	69.959,80	23.641,37	2.354.471,13
32	93.601,17	70.642,00	22.959,17	2.283.829,13
33	93.601,17	71.330,86	22.270,31	2.212.498,27
34	93.601,17	72.026,42	21.574,75	2.140.471,85
35	93.601,17	72.728,78	20.872,39	2.067.743,07
36	93.601,17	73.437,98	20.163,19	1.994.305,09
37	93.601,17	74.154,09	19.447,08	1.920.151,00
38	93.601,17	74.877,19	18.723,98	1.845.273,81
39	93.601,17	75.607,34	17.993,83	1.769.666,47
40	93.601,17	76.344,61	17.256,56	1.693.321,86
41	93.601,17	77.089,07	16.512,10	1.616.232,79
42	93.601,17	77.840,79	15.760,38	1.538.392,00
43	93.601,17	78.599,84	15.001,33	1.459.792,16
44	93.601,17	79.366,29	14.234,88	1.380.425,87
45	93.601,17	80.140,22	13.460,95	1.300.285,65
46	93.601,17	80.921,69	12.679,48	1.219.363,96
47	93.601,17	81.710,78	11.890,39	1.137.653,18
48	93.601,17	82.507,57	11.093,60	1.055.145,61
49	93.601,17	83.312,12	10.289,05	971.833,49
50	93.601,17	84.124,53	9.476,64	887.708,96
51	93.601,17	84.944,85	8.656,32	802.764,11
52	93.601,17	85.773,17	7.828,00	716.990,94
53	93.601,17	86.609,57	6.991,60	630.381,37
54	93.601,17	87.454,13	6.147,04	542.927,24
55	93.601,17	88.306,92	5.294,25	454.620,32
56	93.601,17	89.168,03	4.433,14	365.452,29
57	93.601,17	90.037,53	3.563,64	275.414,76
58	93.601,17	90.915,52	2.685,65	184.499,24
59	93.601,17	91.802,06	1.799,11	92.697,18
60	93.601,10	92.697,18	903,92	0
TOTAL	5.616.070,13	4.236.510,00	1.379.560,13	

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com base nos dados da Tabela 11 (investimento inicial) e da Tabela 21 (Fluxo de Caixa) realizou-se os cálculos dos indicadores VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno) e Payback que são técnicas essenciais para a análise de viabilidade do empreendimento. Além disso, foi utilizada a TMAR (Taxa

Mínima Atrativa de Retorno) de 19,7%. Os valores podem ser observados no Quadro 21

Tabela 25 - Indicadores econômicos

TMAR	19,7%
TIR	94,61%
PAYBACK	-R\$ 1.925.656,00
INVESTIMENTO INICIAL	-R\$ 1.925.656,00
ANO 1	-R\$ 103.831,23
ANO 2	R\$ 21.221,84
ANO 3	R\$ 134.915,28
ANO 4	R\$ 241.396,71
ANO 5	R\$ 338.525,09
ANO 6	R\$ 1.521.255,74
ANO 7	R\$ 1.522.501,22
ANO 8	R\$ 1.522.766,52
ANO 9	R\$ 1.522.126,85
ANO 10	R\$ 1.520.649,14
TOTAL	R\$ 2.126.513,50
VPL = TOTAL - INVEST. INICIAL	R\$ 200.857,50

Fonte: Autoria Própria (2021)

Com o auxílio das demonstrações financeiras das tabelas 21 e 22 foi possível encontrar o VPL (Valor Presente Líquido), a TIR (Taxa Interna de Retorno) e o Payback, como apresentada na Tabela 25. Nesse caso, o valor do VPL foi de R\$ 200.857,50 e a TIR teve um percentual de 94,61%, ou seja, teve um valor maior que a taxa mínima atratividade de retorno e o VPL com saldo positivo. Sendo assim, considera-se que o investimento no projeto é viável. Apesar do valor negativo no primeiro ano de abertura, a empresa se recuperará no decorrer dos períodos. Em tempos de pandemia e “crise” global, o setor de ração, principalmente para frango de corte, vem se destacando pelo consumo, tanto no mercado interno quanto no externo, ocasionado pela exportação para países parceiros e pelas iniciativas governamentais como os auxílios emergenciais.

17 CONCLUSÃO

O Brasil alcançou um patamar de excelência por ser reconhecido internacionalmente como “Celeiro do Mundo”. Possuindo terras férteis e um clima altamente favorável, o país assumiu para si a responsabilidade como parceira na segurança alimentar de diversos países pelo mundo e na avicultura isso não foi diferente. Atualmente, mais de 150 países são importadores da carne de frango produzida no Brasil.

Nas granjas brasileiras, a excelência tecnológica em genética, manejo e ambiência garantiram saltos produtivos que colocaram o país como um dos principais produtores mundiais de carne de frango.

Além disso, elas são as maiores clientes das fábricas de rações, onde as rações são testadas, avaliadas e balanceadas com a finalidade de oferecer produtos com alta qualidade e satisfação. Por trás desta cadeia produtiva está a grandeza da avicultura brasileira, lembrada pela disciplina, tradição, sanidade e eficiência que permitiram ao setor alcançar destaque no mercado mundial que hoje garantem a presença do produto avícola do Brasil na mesa de consumidores ao redor do mundo.

A dieta alimentar do frango é diretamente proporcional a esse crescimento produtivo e no alto índice de qualidade no produto final. Visto isso, a Gallus garantirá os níveis nutricionais previamente estabelecidos e a eficiência nos processos, garantindo uma excelente absorção dos nutrientes pelo animal.

Analisando os dados obtidos a partir do balanço de massa, a vazão mássica na saída do peneiramento é de 550 kg/h, saindo pronto para o ensaque em embalagens de polietileno de 50 kg. Deste modo, a cada hora de operação produz 11 sacos de 50 kg de ração. Com isso, o processo de produção tem perdas mínimas, algumas dessas perdas serão aproveitadas durante o processo.

A decisão de abertura de um empreendimento engloba fatores que podem ser primordiais na decisão final. Esses fatores podem ser externos ou internos, dependendo em qual local será instalada. Entender as necessidades e a satisfação das pessoas é o primeiro passo a ser dado. Com isso, a empresa Gallus atenta às exigências do mercado propõe oferecer aos seus clientes produto de qualidade e à comunidade oportunidade de crescimento profissional. Assim, de acordo com os estudos realizados referentes às informações dos indicadores, constatou-se que o

projeto é viável e a recuperação da empresa em relação ao investimento ocorre durante os períodos.

REFERÊNCIAS

- A FEIRA, UFRGS. **Operações unitárias 2000**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/afeira/operacoes-unitarias/transformacao/moagem>>. Acesso em: 18 nov 2019
- ANDRADE, E. C. de. **Granulométrica e forma física da ração para frango de corte**. Dissertação, Belo Horizonte, 2014.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**. 2.ed. São Paulo: São Paulo, 1983.
- ANFAR. **Matérias-primas para alimentação animal**. 2.ed. 1983.
- APUCARANA, Prefeitura Municipal. Apucarana, 2019. Disponível em: <<http://www.apucarana.pr.gov.br/site/>>. Acesso em: 30 set. 2019.
- APUCARANA, Prefeitura Municipal. **Lei Orgânica Apucarana**. Apucarana, 2019. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/lei-organica-apucarana-pr>>. Acesso em 06 out. 2019.
- ARAUTERM. Excelência em Caldeiras e Aquecedores. Cachoeirinha, RS. Disponível em: <<http://www.arauterm.com.br/>>. Acesso em: 20 mar. 2021
- ASHRAE. Handbook: Refrigeration, Chapter 9: Thermal Properties of Foods. Atlanta, Georgia. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. 2018 Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **História da Avicultura no Brasil**. 2019. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

AVILA, V. S.; CODLEBELLA, A.; BRUM, P. A. R.; FIGUEIREDO, E. A. P.; ARMILIATO, N.M., **Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de alto desempenho, em criações alternativas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. 4 p.

AZARIAS, J. P. et al. **Nutreq – Nutrição animal**: produção de ração para peixes em confinamento. 2018. 115 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2018.

BADINO JUNIOR, A. C.; CRUZ, A. J. G. da. Balanço de massa e energia na análise de processos. **Engenharia Ambiental**. São Carlos, p. 59, 2013.

BARBOSA, F.J.V., NASCIMENTO, M.P.S.B., DINIZ, F.M., NASCIMENTO, H.T.S., NETO, R.B.A., **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. EMPRAPA, 2007. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinhaCaipira/Alimentacao.htm>>. Acesso em: 15 set. 2019.

BELLAVER, C. **Sistemas de produção de frangos de corte – nutrição e alimentação**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.spo.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 18 out. de 2019.

BELLAVER, C. **Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves**. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO ALLTECH DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2005. Curitiba. CNPTIA. Curitiba: EMBRAPA, 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/limitacoes_vantagens_uso_farinhas_origem_animal_alimentacao_suinos_e_aves_000fyrez6ev02wx5ok0pvo4k341ah68r.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.

BITTENCOURT, C; PAULA, M.P.S. Tratamento de água e efluentes: fundamentos de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos. São Paulo: Érica, 2014.

BRASIL. **Decreto Lei nº 5.107. Lei do FGTS (1966); Lei do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (1966)**. Planalto, Brasília-DF, 1966. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5107-13-setembro-1966-368498-norma-pl.html>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021

BRASIL. **Decreto Lei nº 5.452. Consolidação das Leis do Trabalho**. Planalto, Brasília-DF, 1943a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021

BRASIL. **Decreto Lei nº 4.090. Institui a gratificação de Natal para os trabalhadores.** Planalto, Brasília-DF, 1962. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4090-13-julho-1962-353863-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021

BRASIL. **Decreto Lei nº 4.749. Dispõe sobre o pagamento da gratificação prevista na Lei 4.090.** Planalto, Brasília-DF, 1965. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7593BA2FEECB86B778C737B17700CC8F.node1?codteor=260544&filename=LegislacaoCitada+-PL+4705/2004>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2021

BRASIL. **Ministério do Desenvolvimento Social. INSS – Instituto Nacional do Seguro Social.** Ministério do Desenvolvimento Social, Brasília. Disponível em: <<https://www.gov.br/inss/pt-br>>. Acesso em: 19 fevereiro. 2021.

BRASIL. **Lei de Criação do PIS. Lei Complementar 7/70.** Lei Complementar nº 7, de 7 de setembro de 1970. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/103882/lei-de-criacao-do-pis-lei-complementar-7-70>>. Acesso em: 20 mar. 2021

BRETAS, A. A.; TOMAZELLI, V. **A importância da granulometria do calcário na produção e qualidade externa do ovo de aves de reposição:** revisão. 2017. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/importancia-granulometria-calcario-producao-t41585.htm>>. Acesso em: 16 out. 2019.

BUTOLO, J. E. **Novos padrões de produção avícola.** EMBRAPA, 2004. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0204_bsa_butolo.pdf>. Acesso em: 15 set.2019.

CARBONE, L. **Farelo de soja:** melhor fonte de proteína para ração animal. 2018. Disponível em: <<https://www.3tentos.com.br/triblog/post/13>>. Acesso em: 28 out. 2019.

CARVALHO, G. B. **Níveis e fontes de metionina na nutrição de frangos de corte.** 2017. 126 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: <https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/2017010_Genilson_Bezerra_de_Carvalho.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

CASSIM, C. O. SANTOS, G. H. F. **Modelagem Matemática das Curvas de Congelamento do Fishburger de Tilápia.** 2017. 24f. TCC (Engenharia de

Alimentos) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, 2017. Disponível em: < <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3013/1/CASSIM.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2021.

CBECIMAT. **Influência dos parâmetros do tamboreamento no arredondamento e na esfericidade de particulados cerâmicos**. Disponível em: <<http://cbecimat.com.br/anais/PDF/lp18-001.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.

CELLA, P. S. et al. Planos de nutrição para frangos de corte no período de 1 a 49 dias de idade mantidos em condições de conforto térmico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p. 425-432, Apr. 2001.

CONSOLID. **Tecnologia em processamento de pós, pastas e granulados**. Disponível em: <<http://www.consolid.com.br/misturador-y>>. Acesso em: 18 out. 2019.

COSTA, E. M. S. **Grão integral processado e coprodutos da soja em dietas para frangos de corte**. Revista Ciência Agronômica, Ceará, v. 46, n. 4, p. 846-854, out./dez. 2015. Disponível em: <<https://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3643/1246>>. Acesso em: 18 out. 2019.

CRUZ, J. C. et al. **Milho**: o produtor pergunta, a embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2011. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019.

CUNHO, R. C. et. al. **Exigência de fósforo disponível para frangos de corte machos e fêmeas de 1 a 21 Dias de Idade**. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 30, n. 1 Viçosa jan./fev. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-5982001000100027>>. Acesso em: 28 out. 2019.

DRCALC.NET. Tabela Price (Sistema Francês de Amortizações). 2021. Disponível em: < <http://drcalc.net/price.asp>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Nutrição de aves**. Brasília: Embrapa, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-de-aves/producao-de-aves/nutricao>>. Acesso em: 20 out. 2019.

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. **Visão Geral**. 2021. Disponível em: <<http://www.fgts.gov.br/Pages/sou-trabalhador/trabalhador.aspx>>. Acesso em: 10 de março de 2021

FLUXO CONSULTORIA. Indústria. **Quais os tipos de layout e como escolher o ideal para minha indústria?**. Agosto, 2020. Disponível em: <<https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/quais-os-tipos-de-layout/#:~:text=E%20a%20escolha%20do%20layout,facilmente%2C%20a%20depend%20da%20demanda.>> Acesso em: 28 de março de 2021

FORMIGONI, I. **Maiores exportadores de carne de frango entre 2015 e 2019**. Farmnews. 2019. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/maiores-exportadores-de-carne-de-frango/>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

GREER, D.; FAIRCHILD, F. Cold Mash Moisture Control Boosts Pellet Quality. **Feed Management**.v. 50 n.6, p. 20. 1999.

GREENPEÇAS. A Modernidade do Agronegócio. **Peletizadoras para Ração**. Campinas, SP. Disponível em <<http://www.greenpecas.com.br/products/folders/Peletizadoras.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2021

GIROTTTO, A. F., MIELI, M. **Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos**. EMBRAPA, 2004. Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

HERINGER, H. C. E. **Análise dos Fatores de Interferência na Qualidade da Mistura da Ração**. 2012. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/663/524>. Acesso em: 30 out. 2019.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17. ed. Gaithersburg, MD: AOAC International, 2000. 2v.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa populacional**. Apucarana, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/apucarana/panorama>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

JAMES, M. **Steam Tables Calculator**. Disponível em: <<https://www.steamtablesonline.com/steam97web.aspx?lang=pt>>. Acesso em: 28 mar. 2021

KRACKER, J. **Como melhorar a qualidade física da ração peletizada**. Revista Avicultura Industrial. Março, 2020. Disponível em: <<https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/como-melhorar-a-qualidade-fisica-da-racao-peletizada/78/#:~:text=Durante%20o%20processo%20de%20peletiza%C3%A7%C3%A3o,torno%20de%2080%C2%B0C.>>. Acesso em: 20 mar. 2021

KSIDER. **Moinho a martelos**. 2019. Disponível em: <<http://ksider.com.br/produto/moinho-a-martelos-ks-mmp-20-1/>>. Acesso em: 30 out. 2019.

INFORMATIVO TST. Brasília: Tribunal Superior do Trabalho, Coordenadoria de Jurisprudência. **Jornada de trabalho: conheça as particularidades**. Disponível em:<<https://www.tst.jus.br/jornada-de-trabalho#:~:text=A%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20da%20Rep%C3%ABlica%2C%20em,ou%20conven%C3%A7%C3%A3o%20coletiva%20de%20trabalho%E2%80%9D>>>. Acesso em: 10 de março 2021

INFORMATIVO TST. Brasília: Tribunal Superior do Trabalho, Coordenadoria de Jurisprudência. **13º salário: tudo que você precisa saber**. 2021 Disponível em: <http://www.tst.jus.br/13-salario>. Acesso em: 10 de março de 2021

INSS. Instituto Nacional do Seguro Social. **Carta de Serviços, 2020**. Disponível em <https://www.gov.br/inss/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/outras/carta-servicos-inss-pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2021

LAGANÁ, C.; RIBEIRO, A. M. L. **Uso de vitaminas e minerais em dietas para frangos de corte em ambientes quentes**. 2007. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/uso-vitaminas-minerais-dietas-t38072.htm>>. Acesso em: 29 set. 2019.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Recife: UFRPE, 2000.

LOPES, J.C.O., **Técnico em agropecuária**. PRONATEC, 2013. Disponível em: <<http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Avicultura.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

MACIEL, R. **Análises e avaliação de alimentos**. 2009. Disponível em: . <http://www.dzo.ufla.br/Roberto/metodos_analise_alimentos.pdf> Acesso: 05 março 2021.

MALAVAZZI, G. **Avicultura**: manual prático. São Paulo: Nobel, 1977.

MANUAL DO FRANGO DE CORTE. **Granja Planalto**. 2005. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/10089751/manual-do-frango-de-corte-granja-planalto>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa Nº4**. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-4-de-23-de-fevereiro-de-2007.pdf/view>>. Acesso em: 31 out. 2019.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MULTITÉCNICA. **Nutrição Animal**: nutrientes e aditivos essenciais para alimentar bovinos, suínos e aves. 2019. Disponível em: <<http://blog.multitecnica.com.br/nutricao-animal>>. Acesso em: 22 out. 2019.

MURAKAMI, K. T. T. et al. **Desempenho produtivo e qualidade da carne de frangos alimentados com ração contendo óleo de linhaça**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 45, n. 4, p.401-407, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n4/a08v45n4.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019.

NEI. **Caldeira de Vapor Saturado CVS-CL – Arauterm**. 2021. Disponível em: <<https://www.nei.com.br/caldeira-de-vapor-saturado-cvs-cl-arauterm/pg/LwDXOO6MD>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

OLIVEIRA, F. V. **Estudo de Desempenho de Moinhos a Martelo em Indústria de Ração Animal**. Monografia, Maringá, 2007.

OPERSAN. Tratamento de águas e efluentes OnSite ou OffSite. Entenda as diferenças e qual a solução ideal para sua empresa. Disponível em: <<https://www.opersan.com.br/tratamento-de-efluentes-onsite-ou-offsite?hsCtaTracking=163f1b74-0185-4459-a87b-1a46059e6303%7Cb175a7b9-ce71-4b2a-b252-42d9e4d05668>>. Acesso em: 28 de abr. de 2021.

PESSÔA, G.B.S., TAVERNARI, F.C., VIEIRA, R.A., ALBINO, L.F.T., **Novos conceitos em nutrição de aves**. SCIELO, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402012000300015&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 15 set. 2019.

PINHEIRO, S. R. et al. Níveis de cloreto de sódio para aves de corte da linhagem colonial criadas em semiconfinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 7, p.1545-1553, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n7/a21v40n7.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2019.

PALAMATIC. **Equipamentos de dosagem**. 2019. Disponível em: <<https://www.palamaticprocess.com.br/maquinas-industriais/equipamentos-de-dosagem/dosador-de-rosca/volumetrico>>. Acesso em: 28 out. 2019.

PLASTÉCNICA. **Dosador de matéria-prima**. 2019. Disponível em: <<http://www.plastecaltda.com.br/dosador-materia-prima>>. Acesso em: 28 out. 2019.

PROPEG. Integração Energética: **O Que é e Quais as Possibilidades para sua Aplicação**. 2020. Disponível em: <<https://propeq.com/post/integracao-energetica/>>. Acesso em: 11 de março de 2021

QUEIROZ, L. S. B. Suplementação vitamínica para aves em situações estressantes. **Agroceresmultimix**. 2016. Disponível em: <<https://agroceresmultimix.com.br/blog/suplementacao-vitaminica-para-aves-em-situacoes-estressantes/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

SATHEL ENERGIA. **Documentação Técnica – Caldeiras**. São Paulo, SP. Disponível em <<http://www.sathel.com.br/documentacao-tecnica-caldeiras/>>. Acesso em: 20 mar. 2021

SILVA, F. P; ALVES, A. Análise de investimento e fontes de financiamento. – Porto Alegre: SAGAH, 2018.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE PRODUTOS AVÍCOLAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Mapa da avicultura**. 2018. Disponível em: <<https://sindiavipar.com.br/mapa-da-avicultura/>>. Acesso em: 16 out. 2019.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim informativo do setor**. 2019. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wpcontent/uploads/2019/09/boletim_informativo_do_setor_setembro_2019_vs_final_port_sindiracoes.pdf >. Acesso em: 23 out. 2019.

SOLUÇÕES INDUSTRIAIS. **Máquinas e equipamentos**. 2019. Disponível em: <<https://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/maquinas-e-equipamentos/tec-calor/produtos/caldeiras/caldeira-flamotubular-horizontal>>. Acesso em: 25 out. 2019.

TORRES, A. D. P. **Alimentos e nutrição as aves domésticas**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1979.

VACCINAR NUTRIÇÃO E SAÚDE ANIMAL. **Entenda como é o processo de fabricação de rações na prática**. 2019. Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/fabricacao-de-racoes>>. Acesso em 18 set. 2019.

VALLIM, R. Avicultura decola no norte do Paraná. **Tribuna online**. 2019. Disponível em: <<https://tnonline.uol.com.br/noticias/regiao/32,475884,09,04,avicultura-decola-no-norte-do-parana>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

VIAPIANA, J. G. **Casca de Sururu na alimentação de codornas de corte**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2015. Disponível em: <<http://www.ufal.edu.br/unidadeacademica/ceca/pt-br/pos-graduacao/zootecnia/dissertacoes/juliane-garlet-viapiana>>. Acesso em: 27 out. 2019.

ZHENG CHANG. **Peletizadora de fertilizante**. 2019. Disponível em: <zhengchang.com.br/produto/peletizadora-de-fertilizante-szlh-858/>. Acesso em 15 out. 2019.

APÊNDICE A - Layout da Fábrica de Ração Gallus

