

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

LIANDRA CANTO COLLARES

**PELETIZAÇÃO COMO UMA FERRAMENTA PARA
POSSÍVEL INGREDIENTE ALTERNATIVO EM RAÇÕES
ANIMAIS**

**FLORIANÓPOLIS - SC
2022**

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

LIANDRA CANTO COLLARES

**PELETIZAÇÃO COMO UMA FERRAMENTA PARA
POSSÍVEL INGREDIENTE ALTERNATIVO EM RAÇÕES
ANIMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência para obtenção do Diploma de
Graduação em Zootecnia da Universidade Federal
de Santa Catarina.

Orientador(a): Prof.^a Dr^a. Lucélia Hauptli

**FLORIANÓPOLIS - SC
2022**

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

Collares, Liandra Canto

Peletização como uma ferramenta para possível ingrediente alternativo em rações animais / Liandra Canto Collares ; orientador, Lucélia Hauptli, 2022.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. nutrição animal. I. Hauptli, Lucélia .
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. III. Título.

Liandra Canto Collares

PELETIZAÇÃO COMO UMA FERRAMENTA PARA POSSÍVEL INGREDIENTE ALTERNATIVO EM RAÇÕES ANIMAIS

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

Florianópolis, 11 de julho de 2022.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Lucélia Hauptli
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^o Dr.^o Diego Peres Netto
Universidade Federal de Santa Catarina

Ma.Maiara Petri Vilvert

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família e meu namorado, meus maiores e melhores apoiadores na vida. Sem eles nada seria possível. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, a Deus, por me permitir ultrapassar todos os obstáculos ao longo desses anos de graduação.

A minha mãe por ter sido minha maior apoiadora, incentivadora nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Aos meus irmãos e minhas cunhadas, que me encorajaram nos momentos conturbados longe de casa e compreenderam a minha ausência enquanto me dedicava na realização desse sonho.

A professora Lucélia, por ser minha orientadora e ter compartilhado seu conhecimento de forma a esclarecer inúmeras dúvidas na elaboração deste trabalho. Não há palavras que possam descrever a gratidão que sinto, obrigada.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina que me acompanharam ao longo do curso e com empenho se dedicaram a repassar todas as suas experiências.

À minha colega de curso, Rillary, que sempre esteve ao meu lado dando o maior apoio, força e assistência inabalável, pois sabia o quão difícil era a vida longe da família. Orgulho da Zootecnista que você se tornou.

As minhas melhores amigas de infância, Nicolly e Jessica, pelos anos de amizade e companheirismo, compartilhando momentos inesquecíveis comigo.

Ao Igor, meu namorado, sou muito grata por todo seu amor e carinho. Obrigado pela compreensão mesmo com minha ausência em diversos momentos ao longo desses anos e por me fazer acreditar que sou capaz de tudo.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar um composto proteico denominado Fastcompost, em relação à possibilidade de peletização deste composto com amido de milho. Este composto é produzido a partir de sobras da preparação de alimentos servidos em restaurantes, praças de alimentação e hotéis, os quais passam por um processo de digestão e desidratação resultando em um composto seco (89,63% de matéria seca) com média de 23% de proteína bruta. Foi testada a capacidade de peletização do composto avaliando níveis de inclusão de amido de milho (12,4% a 24,8%), foram realizadas análises bromatológicas do produto final peletizado em laboratório comercial, simulações de fórmulas de rações usando o produto, considerado moído e realizadas análises microbiológicas em laboratório comercial. A associação do composto com 24,8% de amido (Fastcompost + amido 24,8%) foi a que se mostrou com melhor qualidade para a peletização, de acordo com a simulação do processo realizada. O Fastcompost + amido 24,8% resultou em um produto com umidade: 28,73%; proteína bruta: 7,53%; extrato etéreo hidrólise ácida: 8,87%; matéria mineral: 2,10%; fibra bruta: 0,96%, cálcio: 0,18%; fósforo: 0,12% e sódio: 0,43%. As formulações simuladas mostraram que para dietas de suínos em crescimento e terminação houve uma redução média de 4,7% nos custos finais das rações. Para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos o resultado foi $2,0 \times 10^{+2}$, de coliformes totais foi $<1,0 \times 10^{+1}$, contagem de bolores e leveduras de $<1,0 \times 10^{+1}$ e houve ausência de *Salmonella* spp. Esses resultados estão abaixo do valor mínimo de quantificação e, portanto, não há como confirmar a ausência de contaminação microbiológica. O Fastcompost + amido 24,8% quando incluído em fórmulas de rações a base de milho e farelo de soja em até 15% para suínos nas fases de crescimento e terminação, traz reduções nos custos finais das rações, apontando a possibilidade de futuros estudos no uso do Fastcompost + amido 24,8% em avaliações *in vivo* na dieta de suínos em crescimento em terminação.

Palavras-chave: nutrição animal, processamento, subproduto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Equipamento compacto em operação.....	19
Figura 2 - Composto Fastcompost em sua forma normal de recebimento na embalagem da Brooks Ambiental®	20
Figura 3 - Amido de milho utilizado para associação com composto proteico para uma simulação de peletização em moedor de matriz de 5 mm.....	21
Figura 4 - Moedor de carne de bancada manual nº10, com abertura de matriz de 5 mm utilizado para simulação de peletização.....	24
Figura 5 - Penetração de vapor em diferentes tamanhos de partículas: (a) partículas finas; (b) partículas grossas.	25
Figura 6 - Composto Fastcompost da Brooks Ambiental® após processo de trituração e peneiramento em peneira com abertura de 2 mm.....	26
Figura 7 – Tamanho aproximado dos pellets formados de uma associação de amido e composto proteico a partir da matriz de 5 mm de um moedor de bancada.....	27
Figura 8 – Visão do corte longitudinal do pellet formados de uma associação amido (12,4%) e composto proteico (63,8%) a partir da matriz de 5 mm de um moedor de bancada.	28
Figura 9 – Visão lateral do pellet formados de uma associação amido (12,4%) e composto proteico (63,8%) a partir da matriz de 5 mm de bancada.	28
Figura 10 – Visão do corte longitudinal do pellet formado de uma associação amido (24,8%) e composto proteico (51,3%) a partir da matriz de 5 mm de um moedor de bancada.	29
Figura 11 – Visão lateral do pellet formado de uma associação amido (24,8%) e composto proteico (51,3%) a partir da matriz de 5 mm de um moedor de bancada.	30
Figura 12 – Pellets formados de uma associação amido (24,8%) e composto proteico (51,3%) a partir de uma matriz de 5 mm de um moedor de bancada.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química do Fastcompost e Fastcompost + amido 24,8% na matéria natural.	31
Tabela 2 – Composição centesimal e valores nutricionais calculados das rações com diferentes níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% em dietas de suínos na fase de crescimento II (50 a 70 kg).	36
Tabela 3 - Composição centesimal e valores nutricionais calculados das rações com diferentes níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% em dietas de suínos na fase de terminação I (70 a 100 kg).	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AFFCO – Association of American Feed Control Official

AOAC - Association Of The Official Analytical Chemists

CIAS – Central de Inteligência de Aves e Suínos

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

EE – Extrato Etéreo

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IFIF – International Feed Industry Federation

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

ISO - International Organization for Standardization

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NRC - National Research Council

PB – Proteína Bruta

SINDIRAÇÕES – Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivos gerais	12
2.2. Objetivos específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. Indústrias de rações no Brasil e no mundo	13
3.2. Impactos ambientais de resíduos gerados pela indústria alimentícia	14
3.3. Subprodutos utilizados como alimentos alternativos na produção de rações para aves e suínos	15
3.4. Processamento de rações – peletização	17
4. METODOLOGIA	19
4.1. Associação de ingredientes para capacidade de peletização	20
4.2. Análise nutricional e simulação de fórmulas de rações	22
4.3. Análise microbiológica do produto	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1. Associação de ingredientes para capacidade de peletização	23
5.2. Análise nutricional e simulação de fórmulas de rações	31
5.3. Análise microbiológica do produto	38
6. CONCLUSÕES	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
8. ANEXOS	48

1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de rações para animais é estimada em mais de um bilhão de toneladas anualmente, com um faturamento previsto na casa de mais de US\$ 400 bilhões (IFIF, 2019). Estima-se que o mercado de rações para animais apresente uma taxa de crescimento anual de 3,62% de 2019 a 2024, em nível mundial. A justificativa para a ascensão desse mercado é o rápido processo de urbanização, consumo exponencial de carne, leite e ovos, que impulsionam a produção e comercialização para animais (RESEARCH AND MARKETS, 2019).

O Brasil é o terceiro maior produtor de rações do mundo, atuando em maior proporção na produção para frangos de corte, com 32,1 milhões de toneladas métricas (MTM) e rações para suínos, com 17 MTM (ALLTECH, 2020).

No meio da produção animal, os gastos com alimentação representam uma grande parcela dos custos de produção. Por exemplo, em torno de 75% do custo total de produção de aves e suínos é demandado para a alimentação (CIAS, 2021), gerando a necessidade de busca de novas alternativas que atendam às exigências nutricionais dos animais nas diferentes fases de produção com um menor custo.

O conhecimento da composição química e da energia dos ingredientes tanto de origem animal, como de origem vegetal é fundamental para permitir o correto balanceamento de nutrientes das rações, de maneira a atender às exigências nutricionais dos animais. Os produtos de origem animal, como farinhas de carne e ossos, apresentam uma maior tendência a crescimento bacteriano, peroxidação de gorduras e variações na composição dos aminoácidos (BELLAYER, 2005). Variações na qualidade dos ingredientes são mais evidentes nos subprodutos, uma vez que a obtenção desses nem sempre é padronizada (JUNQUEIRA & DUARTE, 2009).

Além dos subprodutos já consolidados, como farinhas de origem animal, existem os alimentos alternativos, que se usados corretamente podem reduzir os custos das rações (VIEITES, 2000). Logo, o uso de alimentos alternativos como ingredientes em formulação de rações é atrativo do ponto de vista econômico, visando reduzir os custos com a alimentação (TARDOCHI et al., 2014), bem

como do ponto de vista ambiental, para dar um destino a subprodutos (PELIZER et al., 2007) que poderiam ser descartados gerando impactos negativos ao meio ambiente.

Neste sentido, associar um subproduto como fonte alimentar para rações animais a um processo hidrotérmico, como a peletização, pode ser uma combinação interessante do ponto de vista ambiental, econômico e de processamento. Do ponto de vista ambiental, aproveitar um subproduto possibilita outro destino que não será o descarte que, dependendo do tipo de produto, pode se apresentar como um potencial poluente. Utilizar um subproduto que não teria outro fim senão o descarte se trata de uma alternativa de custo zero, sob a ótica de custos de matéria prima; não considerando custos que englobem frete, armazenamento e processamento, se for o caso. Por sua vez, ao processar um subproduto, pode-se trazer um enriquecimento nutricional, redução de umidade e melhor conservação, fazendo que haja uma valorização de um ingrediente que é uma opção secundária em fórmulas de ração.

Logo, o presente projeto tem o objetivo de avaliar um composto proteico de origem animal e vegetal, testando a possibilidade de peletização deste composto com níveis crescentes de amido (12,4% a 24,8%), simular formulações de rações com esse produto, bem como avaliar sua composição nutricional e microbiológica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

- Avaliar um composto proteico denominado Fastcompost, em relação à possibilidade de peletização deste composto com amido de milho, bem como determinar sua qualidade microbiológica e sua aplicabilidade em fórmulas de rações como fonte de alimento alternativo.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a melhor associação do composto proteico com amido para formação de pellets;

- Determinar os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo hidrólise ácida (EEA), matéria mineral (MM), matéria seca (MS), fibra bruta (FB), cálcio (Ca), fósforo (P) e sódio (Na), do produto final peletizado;
- Simular formulações de rações com o uso da associação do composto proteico com amido;
- Determinar a qualidade microbiológica do produto final peletizado.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Indústrias de rações no Brasil e no mundo

Um levantamento de dados da empresa Alltech (2020), com informações de aproximadamente 30.000 fábricas de ração em 144 países gerou a edição de 2020 da Pesquisa Global de Rações. As estimativas apontam uma queda de 1,07% na produção mundial de rações animal, onde o fechamento de 2019 foi estimado em 1,126 bilhão de toneladas métricas produzidas. O ranking mundial dos produtores de ração, em volume, de 2019 foi liderado pelos Estados Unidos, que ultrapassou a China, segunda colocada, seguida por Brasil, Rússia, Índia, México, Espanha, Japão e Alemanha. Estes nove países corresponderam a 58% da produção global de rações e possuem 57% das fábricas do mundo (ALLTECH, 2020).

De acordo com os resultados do primeiro trimestre de 2020, divulgados pelo Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES), o surgimento do SARS-CoV-2 (Covid-19) com a ampla infecção da humanidade em nível mundial, está arruinando os setores da economia global de forma generalizada. E, embora a produção de carnes, leites, ovos e a indústria de alimentação animal, que é consequência dessas produções, ainda resistam, as consequências do Covid-19 tendem a atingir o setor. Como por exemplo, a redução de trabalhadores nos frigoríficos, devido a colaboradores contaminados; redução de atendimento ou fechamento de bares e restaurantes, devido à falta de demanda; reduzirá o crescimento da indústria no Brasil e no mundo (SINDIRAÇÕES, 2020a). Atrelado a esses fatores, a exportação global para o comércio de carne bovina e de frango foi reduzida devido à pandemia de

COVID-19. Logo, a consequência será uma diminuição da demanda por proteína animal, afetando igualmente a produção e mercado de alimentos para animais (MARKETS AND MARKETS, 2020).

Segundo dados do Sindirações (SINDIRAÇÕES, 2020b), em 2020 mesmo com a pandemia, a cadeia produtiva resistiu e o crescimento beirou os 5,2% de rações produzidas. Apesar disso, o avanço deve redundar aos 4,7%, ou seja, uma produção de 81 milhões de toneladas de rações e sal mineral em relação ao ano anterior.

A avicultura e a suinocultura estão diretamente atreladas a essa importante produção de rações, pois estes dois setores, juntos, consomem 80% das rações produzidas no Brasil. Em 2020 o produtor demandou 25,6 milhões de toneladas de rações de janeiro a setembro para frangos de corte. Já para avicultura de postura esse aumento foi ainda maior, contabilizando 5,2 milhões de toneladas de ração, um avanço de 6%, comparado ao ano passado. Na suinocultura, foram 13,2 milhões de toneladas de ração. Já para a bovinocultura de leite e corte, esse aumento foi de 4,7 milhões de toneladas e 4,4 milhões de toneladas respectivamente. (SINDIRAÇÕES, 2020b).

Considerando que os gastos com alimentação, na avicultura e suinocultura representam em média 75% dos custos de produção (CIAS, 2020), atitudes que garantam aos animais dietas com nutrientes em quantidade e nas proporções necessárias, terão como consequência, uma maior produtividade e um melhor retorno financeiro. (SINDIRAÇÕES, 2021).

3.2. Impactos ambientais de resíduos gerados pela indústria alimentícia

A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO, estima que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhão de toneladas por ano, dando conta que, 1/3 dos alimentos potencialmente destinados ao consumo humano são desperdiçados, seja como resíduos, oriundos do processamento ou como perda na cadeia produtiva (FAO, 2013).

Resíduos podem representar perda de biomassa e de nutrientes, além de aumentar o potencial poluidor associado à disposição inadequada que, além da poluição de solos e de corpos hídricos quando da lixiviação de compostos,

acarreta problemas de saúde pública. Por outro lado, o elevado custo associado ao tratamento, ao transporte e à disposição final dos resíduos gerados tem efeito direto sobre o preço do produto final (ROSA, et al. 2011).

De acordo com Venske (2000), na cadeia produtiva dos alimentos, um elo importante, tanto do ponto de vista econômico como de impacto ambiental, é a atividade dos restaurantes. No processo de transformação de matérias-primas efetuado pelos restaurantes, são utilizadas várias formas de energia e são gerados diversos resíduos, alguns em grande quantidade, como os orgânicos, que podem causar impactos negativos ao meio ambiente.

Dos resíduos orgânicos gerados, as sobras dos alimentos, segundo Abreu et al. (2003), são os excedentes de alimentos que foram produzidos e não distribuídos. Diante disso, se faz necessário buscar alternativas para um destino final adequado a esses resíduos. Esta necessidade está imposta na Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina (Lei 13.557/2005) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na Norma NBR 10.004/04 (ABNT, 2004) visa classificar os resíduos sólidos quanto ao seu risco ao meio ambiente e a saúde pública, onde os resíduos de restaurante (restos alimentos) são caracterizados como “Não Perigosos - classe II”, que são aqueles que possuem biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Algumas pessoas podem considerar seguro e viável a destinação desses resíduos alimentares como alternativa para alimentação de animais. Porém, em Santa Catarina é proibida a criação de bovinos, bubalinos, suídeos, caprinos e ovinos com restos alimentares de restaurantes e afins (CIDASC, 2000).

3.3. Subprodutos utilizados como alimentos alternativos na produção de rações para aves e suínos

De acordo com a Instrução Normativa do MAPA nº 81 de 19 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018), subprodutos são produtos ou substância que resultam de um processo produtivo cujo principal objetivo não seja a sua real produção,

podendo ser utilizado diretamente na alimentação animal, sem qualquer outro processamento que não seja o da prática industrial normal.

De um terço até a metade do animal produzido para consumo (carne, leite, ovos, etc.) não é consumido pelos humanos, tais como intestinos pulmões e cabeça, sendo denominados subprodutos. Estes subprodutos, apesar de não serem consumidos pelos humanos, podem ser processados e se transformar em muitos subprodutos úteis. Farinha de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de vísceras de aves são alguns subprodutos resultantes deste processo de reaproveitamento os quais são empregados principalmente em rações para a indústria avícola, aquícola e de animais de estimação (MEEKER, 2009).

A farinha de carne e ossos (FCO) é um dos alimentos alternativos mais utilizados nas indústrias de rações visto que atua diminuindo custos nas formulações. Segundo Lesson & Summers (1997), para cada tonelada de carne preparada para o consumo humano, cerca de 300 kg são descartados como produtos não comestíveis, e desses, aproximadamente 200 kg se transformam em farinha de carne. Trata-se de um ingrediente rico em proteína bruta (PB), cálcio (Ca) e fósforo (P).

A farinha de sangue é constituída basicamente da cocção e desidratação do sangue coletado, sobretudo em abatedouros de bovinos e suínos. O processo de fabricação para a obtenção das farinhas de sangue consegue a coagulação da seroalbumina através de um aquecimento lento (GOES, 2013).

A farinha de vísceras de aves é o produto resultante da cocção, prensagem e moagem de vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeças e pés. Não deve conter penas (exceto aquelas que podem ocorrer intencionalmente), resíduos de incubatório, casca de ovo ou outras matérias estranhas a sua composição (SINDIRAÇÕES, 2009).

Como visto, existem inúmeras formas de utilização dos resíduos de alimentos como subprodutos na alimentação animal. As farinhas nas fábricas de rações são opções mais viáveis economicamente e ambientalmente, além de possuírem níveis ótimos de aminoácidos, energia, cálcio e fósforo. Porém, a indústria pode apresentar outros subprodutos com tais qualidades nutricionais, considerando a gama de produtos industrializados que são fabricados no país.

O resíduo de bolacha é um alimento alternativo que pode ser substituído ao milho em dietas de suínos em terminação em até 15% (CHAMONE, 2015). Em sua composição, apresenta níveis de energia metabolizável de 3480 kcal/kg e 8,69% de proteína bruta, descritos por Rostagno et al. (2017). De acordo com Silva et al. (2017), os resíduos das indústrias de biscoitos possuem altos valores energéticos principalmente por apresentarem altos teores de açúcares e gorduras, além de valores de proteína bruta e lisina semelhantes ao milho.

Outro alternativo utilizado nas rações de monogástricos é a polpa cítrica, a utilização desse ingrediente na alimentação animal pode ser uma alternativa para diminuir os custos com rações, sem prejuízos ao desempenho, uma vez que é considerado um alimento energético que possui aproximadamente 3700 kcal/kg (ROSTAGNO et al., 2017). Com relação ao teor de proteína bruta, apresenta 6,34% e 2,11% de extrato etéreo, podendo variar de acordo com a extração ou não dos óleos durante o processamento.

3.4. Processamento de rações – peletização

Processar um ingrediente significa alterar a sua estrutura natural, por ação de agentes químicos ou físicos, para obter retornos líquidos desta mudança quando em uso pelo animal (BELLAVÉR & NONES, 2000). A redução no tamanho das partículas no processamento, a aglomeração, mistura, tratamento por calor, pressão e mudanças na estrutura das matérias-primas são as diferentes formas de processamento. Entre os principais propósitos do processamento estão: alteração do tamanho das partículas; mudança no conteúdo de umidade, mudança na palatabilidade, alteração da digestibilidade dos nutrientes, redução de fatores antinutricionais e contaminantes (ESMINGER, 1985).

A adoção de tecnologias de processamento de alimentos vem de encontro à melhora das características nutricionais e microbiológica das rações, como ocorre em situações de tratamentos hidrotérmicos, como a peletização e extrusão de rações ou ingredientes (FURUYA et al., 1998).

A peletização é um processo de modelagem composto por um conjunto de operações mecânicas que tem o objetivo de aglutinar as partículas das rações fareladas. Na peletização a massa misturada é colocada em contato com a

umidade e temperatura dentro de um condicionador dotado de único eixo, ou condicionador duplo, ou condicionador de diâmetro e velocidade variáveis (LORENÇON et al., 2007). Durante o processo de acondicionamento e peletização, a umidade absorvida pelos ingredientes ajuda a romper as células que contém amido. A gelatinização das moléculas de amido é peça chave para resultar na máxima adesão das partículas dos ingredientes na formação de um pelete durável. Se a umidade for elevada os rolos podem patinar e a peletizadora embuchar. E se o vapor for seco, a ração ficará deficiente em umidade e os peletes secos se rompem facilmente durante o manuseio e armazenagem (GARDECKI,1998).

Muramatsu et al. (2013) acrescentaram umidade durante a peletização e expansão de rações preparadas de 0, 7, 14 e 21 g/kg e com diferentes tamanhos de partículas (743 e 1.041 micras) e, verificaram que o processamento térmico interage com o efeito da umidade sobre a quantidade de pellets intactos. Durante a expansão, à medida que aumenta a adição de umidade há melhoria a quantidade de pellets intactos de 81,7% a 90,1 %. O aumento da temperatura e umidade durante o processamento também resulta em desnaturação proteica favorecendo a digestão e absorção dos aminoácidos devido ao desenrolamento das proteínas contidas nos alimentos resultando em perda da forma globular tridimensional, a partir do rompimento das ligações iônicas, dissulfídicas, de hidrogênio e as forças de Van der Waals, responsáveis pela manutenção da estrutura (FLEMMING et al., 2002).

A literatura é vasta em pesquisas que mostram as vantagens industriais e zootécnicas na adoção do processo de peletização (WINOWISKI, 1995) para alimentação de aves (MEINERZ et al., 2001), suínos (GARCIA e SILVEIRA, 1995) e equinos (MANZANO et al., 1999), por exemplo. Dentre estas vantagens, se destacam: o aumento do consumo de ração peletizada em comparação a rações fareladas; aumento da energia produtiva em função de menor gasto de tempo para consumo (SERRANO et al., 2012); aumento da disponibilidade de energia dos nutrientes, onde as altas temperaturas do processo de peletização 80 a 85°C causam uma desagregação da amilose e amilopectina, gelatinizando o amido do grão presente na fórmula, melhorando a digestibilidade (DOZIER, 2001). Além das vantagens zootécnicas, o processo térmico reduz a

contaminação microbiana e fúngica dos ingredientes ou rações submetidos à peletização (ESMINGER, 1985).

4. METODOLOGIA

Foi avaliado o composto proteico denominado Fastcompost. Este composto é produzido a partir de sobras da preparação de alimentos servidos em restaurantes, praças de alimentação e hotéis. Essas sobras passaram por um processo onde sofreram uma desidratação e foram transformadas em um composto similar a uma ração concentrada, esse processo foi feito ainda no local que fornece a matéria-prima, o que facilitou o transporte e acondicionamento desse material. Salienta-se que não se trata de restos coletados de mesas ou lixos e sim, sobras de alimentos na preparação, como cascas de frutas, retalhos de produtos cárneos, etc.

O equipamento que produz o composto é uma tecnologia da empresa Brooks Ambiental[®] e trata-se de um sistema de tratamento de resíduos orgânicos, fruto da combinação de tecnologias modernas com métodos bioquímicos para a transformação de resíduos orgânicos em compostos bioestabilizados, que, atualmente estão sendo utilizados como fertilizante orgânico (Figura 1).

FIGURA 1 - EQUIPAMENTO COMPACTO EM OPERAÇÃO.



FONTE: Arquivo Brooks Ambiental, 2021.

O equipamento tem uma autonomia de capacidade 2.000 kg/dia de resíduo orgânico e o volume de composto orgânico produzido é de 400 kg/dia, após 11 horas de processamento. A área utilizada do equipamento é de 4 m², sendo alimentado por energia elétrica. A redução de material devido à digestão é de 80%, resultando em um produto com 10,37% de umidade.

O Fastcompost é um produto que apresenta 23,21% de Proteína Bruta; 19,72% de Extrato Etéreo; 1,40% de Fibra Bruta; 4,81% de Matéria Mineral; 0,28% de Cálcio; 0,34% de Fósforo e 1,03% de Sódio. As análises microbiológicas, realizadas em laboratório comercial, mostraram ausência de Salmonella e níveis muito inferiores dos máximos aceitáveis de contaminantes inorgânicos: arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio para alimentos humanos (BRASIL, 2013), utilizados como referência.

O projeto foi dividido em três etapas:

4.1. Associação de ingredientes para capacidade de peletização

O composto Fastcompost foi enviado pela empresa Brooks Ambiental[®] em embalagem selada a qual foi aberta para o início dos testes. Sendo observada uma grande diferenciação de tamanhos de partículas do produto, conforme observado na Figura 2.

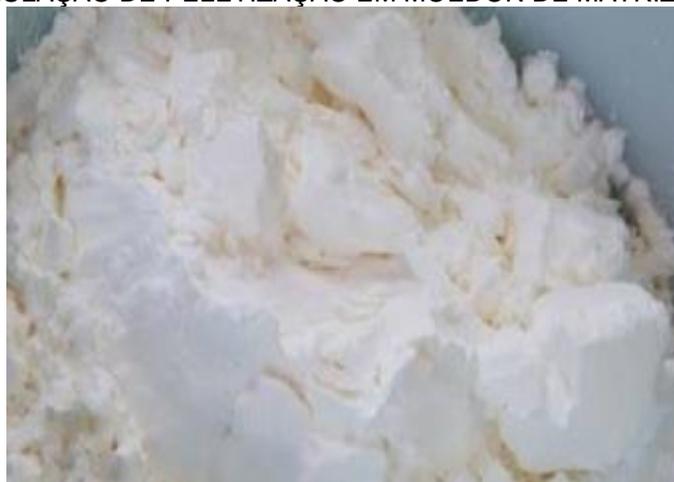
FIGURA 2 - COMPOSTO FASTCOMPOST EM SUA FORMA NORMAL DE RECEBIMENTO NA EMBALAGEM DA BROOKS AMBIENTAL[®].



FONTE: A autora, 2021.

O amido consistiu em amido de milho comprado no comércio, com 3.500kcal/kg e com um diâmetro geométrico médio (DGM) de até 23µm (SAHAI E JACKSON, 1996), conforme Figura 3.

FIGURA 3 - AMIDO DE MILHO UTILIZADO PARA ASSOCIAÇÃO COM COMPOSTO PROTEICO PARA UMA SIMULAÇÃO DE PELETIZAÇÃO EM MOEDOR DE MATRIZ DE 5 mm.



FONTE: A autora, 2021.

A água utilizada foi potável filtrada em filtro de vela de carvão ativado com revestimento de prata coloidal com certificação de purificação do INMETRO.

Devido às características de formação do composto, não há possibilidade de uma boa peletização, pela sua composição média de nutrientes. Os valores máximos de gordura para que haja uma boa peletização são de 6% e o Fastcompost apresenta média de 19,72% de gordura bruta. O excesso de gordura lubrifica a parede dos furos da matriz da peletizadora facilitando a passagem da ração e diminuindo a compactação da dentro da prensa. Além deste fator, o Fastcompost não apresenta boa composição em amido, que se trata de um ingrediente que apresenta processo de gelatinização e facilita as forças capilares de adesão, proporcionando um pellet mais firme, e bem formado.

Por estes motivos foi necessário associar o Fastcompost com uma fonte de amido (de milho) para assim, ser possível a fabricação de pellets com boa qualidade. Logo, foram testados níveis de amido de milho inseridos na massa do composto, variando de 12,4% a 24,8%. Estes testes foram realizados no Laboratório de Nutrição Animal (LNA) do Departamento de Zootecnia do Centro

de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, em setembro de 2021. Considerando a situação de Pandemia do Covid-19, o acesso e uso do laboratório seguiram todos os procedimentos e protocolos descritos no Guia de Biossegurança da UFSC, conforme PORTARIA NORMATIVA Nº 399/2021/GR, DE 17 DE JUNHO DE 2021 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2021).

Foi realizada uma simulação de peletização, adaptando a passagem da massa a um moedor de carne de bancada manual Nº10, com abertura de matriz de 5 mm. Nesta etapa foram realizados testes de níveis de amido de milho associado ao composto, formando uma massa seca de peso de 300 gramas. Os níveis de inclusão do amido variaram de 12,4% a 24,8%, em aproximadamente 625 gramas de produto final para a simulação da peletização. Logo, foram feitos alguns testes de proporções dentro dessa margem de amido. A associação foi misturada a uma parte de água aquecida, a temperatura de 70°C, mensurada em termômetro digital. A parte de água foi o suficiente para atingir uma umidade passível de peletização da massa final. A massa final atingiu o mínimo, 55°C, considerando a mistura da água aquecida com os componentes da massa seca que estarão em temperatura ambiente e proporcionarão perda de calor no produto final. A mistura que apresentou melhor qualidade visual de formação de pellets foi considerada para a próxima etapa do projeto. A qualidade visual foi mensurada através de boa formação de pellets e com auxílio de imagem aproximada com a Câmera Canon Digital EOS Rebel T6 18MP. Após, os pellets foram submetidos a demais análises.

4.2. Análise nutricional e simulação de fórmulas de rações

Com a associação do composto com uma fonte pré-definida de amido, a composição nutricional média do produto peletizado é diferente daquela inicial do composto. Bem como, o processo de simulação de peletização, alta temperatura associada à umidade e pressão, poderá alterar algumas características do produto final. Por este motivo, os pellets resultantes da simulação de peletização, formados pela associação de amido (24,8%) e composto proteico (51,3%) foram identificados com a denominação “24,8% amido”, armazenados em refrigeração e enviados no dia posterior a confecção, a

um laboratório comercial para análise da composição centesimal. Foram determinados, de acordo com a metodologia da AOAC (1995), os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo hidrólise ácida (EEA), matéria mineral (MM), matéria seca (MS), fibra bruta (FB), cálcio (Ca), fósforo (P) e sódio (Na). Também foram simuladas fórmulas de rações utilizando o software Optimix®, considerando o produto como alimento alternativo.

4.3. Análise microbiológica do produto

Os pellets resultantes da simulação de peletização, formados pela associação de amido (24,8%) e composto proteico (51,3%) foram identificados com a denominação “24,8% amido”, e foram armazenados em refrigeração e enviados ao laboratório para as análises microbiológicas. As análises foram realizadas pelo Laboratório Laboprime, localizado na cidade de Timbó, Santa Catarina.

A análise de presença de *Salmonella* spp. foi realizada de acordo com a metodologia AOAC (2013.01); contagem de coliformes totais com o método horizontal para enumeração de coliformes (ISO 4832:2012), contagem microorganismos mesófilos aeróbios com o método horizontal para enumeração de microorganismos (ISO 4833-1:2013) e contagem de bolores e leveduras com o método horizontal para enumeração de leveduras e moldes (ISO 21527-1:2008 e ISO 21527-2:2008).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Associação de ingredientes para capacidade de peletização

Teste 1)

Primeiramente foi realizada uma tentativa de obtenção de massa com quantidade menor para entender o comportamento desta no moedor e com a percentagem de água preconizada, logo foi testada uma massa de 300 gramas com a seguinte proporção:

- 18,3% de amido (55,0 gramas);

- 71,7% de composto (215,0 gramas);
- 10,0% de água (30 gramas).

Nesta primeira tentativa, o amido e composto foram misturados até atingir ponto de homogeneização em uma vasilha de aço inox limpa e seca, e a água foi aquecida a 70°C para inclusão e posterior mistura total entre os produtos em pó e água, formando uma massa. Sequencialmente foi testada a passagem desta mistura no moedor de carne de bancada manual N°10, com abertura de matriz de 5 mm (Figura 4).

FIGURA 4 - MOEDOR DE CARNE DE BANCADA MANUAL N°10, COM ABERTURA DE MATRIZ DE 5 mm UTILIZADO PARA SIMULAÇÃO DE PELETIZAÇÃO.

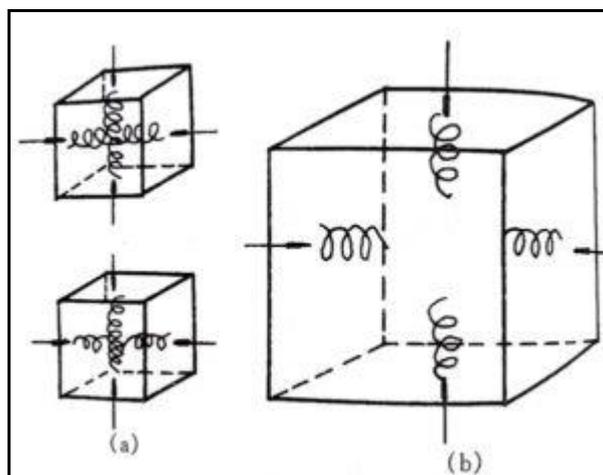


FONTE: A autora, 2021.

Porém este primeiro teste não formou uma massa passível de pellets na saída do moedor, sendo então constatado que as partículas do composto comprometeram o processo.

Como pode ser observado na Figura 1, o composto Fastcompost apresentava partículas grossas e estruturas mais duras, o que fez com que se quebrassem quando comprimidas pelo moedor manual. Isso se dá pelo fato de que as partículas grossas possuem uma área superficial menos específica em contato com o vapor, deixando-as secas (ZHENGCHANG, 2022), como mostra a Figura 5.

FIGURA 5 - PENETRAÇÃO DE VAPOR EM DIFERENTES TAMANHOS DE PARTÍCULAS: (A) PARTÍCULAS FINAS; (B) PARTÍCULAS GROSSAS.



FONTE: A autora, 2021.

Portanto, nesse teste, o tamanho das partículas fez com que os pellets se quebrassem após a granulação, sendo necessário passar por um processador a fim de reduzir o tamanho das partículas.

Teste 2)

Na segunda tentativa de obtenção de massa, foi escolhido um volume médio de 600 gramas de massa.

Conforme observado na Figura 2, o composto do teste 1, apresentava diferentes formatações, havendo grãos maiores e menores, além de estruturas mais duras, facilmente observadas. Por este motivo, a opção foi reduzir o composto a uma granulometria mais fina e homogênea. Logo, o composto foi triturado em um multiprocessador, da marca Philco, com 220 volts. Foi definido, após alguns testes, que a cada 200 gramas de composto inseridos no multiprocessador, o tempo de trituração seria 5 minutos. Após a trituração, o produto ainda foi peneirado em peneira com abertura de orifício de 2 mm, resultando num composto mais fino e homogêneo, conforme Figura 6.

FIGURA 6 - COMPOSTO FASTCOMPOST DA BROOKS AMBIENTAL® APÓS PROCESSO DE TRITURAÇÃO E PENEIRAMENTO EM PENEIRA COM ABERTURA DE 2 mm.



FONTE: A autora, 2021.

Considerando que a granulometria das matérias-primas não deva ultrapassar um terço ($1/3$) do diâmetro do orifício de matriz peletizadora (ZHENGCHANG, 2021), os grânulos do composto ficaram no limite para uma boa peletização, uma vez que na espessura de orifício de 2 mm da peneira, somente partículas menores que esse limite passaram a formar a massa e um terço ($1/3$) de 5 mm, tamanho do orifício da matriz do moedor é 1,6 mm.

Após padronizar o composto, novamente foi realizada uma mistura na seguinte proporção:

- 12,4% de amido (77,5 gramas);
- 63,8% de composto (398,8 gramas);
- 23,8% de água (148,7 gramas).

Totalizando 625 gramas de massa.

O amido e composto foram misturados até atingir ponto de homogeneização em uma vasilha de aço inox limpa e seca, e a água foi aquecida a 70°C para inclusão e posterior mistura total entre os produtos em pó e água, formando uma massa. Sequencialmente foi testada a passagem desta mistura no moedor de carne de bancada manual N°10, com abertura de matriz de 5 mm (Figura 4). Conforme a massa era inserida no moedor, houve formação de pellets consistentes, e estes eram cortados em um comprimento de 8 mm a 10 mm, que foi o comprimento ideal para que não ocorresse dobra no produto

final, resultando uma relação de 5 mm de diâmetro para um máximo de 10 mm de comprimento (Figura 7).

FIGURA 7 – TAMANHO APROXIMADO DOS PELLETS FORMADOS DE UMA ASSOCIAÇÃO DE AMIDO E COMPOSTO PROTEICO A PARTIR DA MATRIZ DE 5 mm DE UM MOEDOR DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

Após a saída do moinho os pellets foram expostos à temperatura de ambiente controlado de 23°C para secagem e redução de liberação de calor, uma vez que a massa estava com 55°C. Quando os pellets alcançaram os 23°C foram realizadas as apreciações visuais destes. Após, os pellets foram embalados em sacos com fechamento de zíper e acondicionados em refrigeração em 6°C.

Com o auxílio de imagem aproximada da Câmera Canon Digital EOS Rebel T6 18MP, foi possível observar a conformação dos pellets formados na composição que vamos denominar de “Amido 12,4%”.

Foi observado pelas imagens que houve um bom processo de formação de peletização com a concentração de amido proposta, pelo corte longitudinal (Figura 8) e pela visão lateral do pellet (Figura 9).

FIGURA 8 – VISÃO DO CORTE LONGITUDINAL DO PELLET FORMADOS DE UMA ASSOCIAÇÃO AMIDO (12,4%) E COMPOSTO PROTEICO (63,8%) A PARTIR DA MATRIZ DE 5 mm DE UM MOEDOR DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

FIGURA 9 – VISÃO LATERAL DO PELLET FORMADOS DE UMA ASSOCIAÇÃO AMIDO (12,4%) E COMPOSTO PROTEICO (63,8%) A PARTIR DA MATRIZ DE 5 mm DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

Embora não tenha ocorrido a mesma intensidade de condicionamento de uma peletizadora comercial, a passagem da massa pelo moinho, considerando um primeiro processo de inclusão de água a 70°C promoveu a absorção da umidade pelos ingredientes, possibilitando o rompimento das células com amido da massa conforme ocorre em processos de peletização (MORITZ et al., 2002). De acordo com Thomas et al. (1998), a gelatinização completa ocorre em uma proporção de água:amido de 1,5:1. Na massa do presente estudo, a proporção ficou em 1,9:1, considerando somente o amido (12,4%) e a água incluída (23,8%). Logo, esta relação ficou um pouco acima da preconizada segundo este e outros autores (BUCHANAN, 2008), por este motivo foi possível perceber que

houve uma fragilidade nos pellets que se desmanchavam facilmente quando pressionados.

Teste 3)

Na terceira tentativa de obtenção de massa, foi escolhido um volume médio de 600 gramas de massa. Todo o processo foi realizado conforme descrito no teste 2 com a diferença na mudança das proporções da mistura descritas abaixo:

- 24,8% de amido (155 gramas);
- 51,4% de composto (321,3 gramas);
- 23,8% de água (148,7 gramas).

Totalizando 625 gramas de massa.

Com o auxílio de imagem aproximada da Câmera Canon Digital EOS Rebel T6 18MP, foi possível observar a conformação dos pellets formados na composição de “Amido 24,8%”.

Foi observado pelas imagens que essa proporção gerou um melhor processo de formação de peletização com a concentração de amido proposta se comparado com os testes 1 e 2, pelo corte longitudinal (Figura 10) e pela visão lateral do pellet (Figura 11).

FIGURA 10 – VISÃO DO CORTE LONGITUDINAL DO PELLET FORMADO DE UMA ASSOCIAÇÃO AMIDO (24,8%) E COMPOSTO PROTEICO (51,3%) A PARTIR DA MATRIZ DE 5 mm DE UM MOEDOR DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

FIGURA 11– VISÃO LATERAL DO PELLET FORMADO DE UMA ASSOCIAÇÃO AMIDO (24,8%) E COMPOSTO PROTEICO (51,3%) A PARTIR DA MATRIZ DE 5 mm DE UM MOEDOR DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

Para que ocorra uma maior dureza dos pellets, deve ocorrer processo de gelatinização do amido na porção superficial das partículas (THOMAS et al., 1998), assim a maior inclusão de amido nos pellets do “Amido 24,8%” pode ter contribuído para que eles se mostrassem mais duros que aqueles do “Amido 12,4%”, mesmo considerando a relação água:amido 0,9:1, ou seja, praticamente nas mesmas proporções, o que poderia teoricamente resultar em pellets mais secos e sem boa formação na saída da matriz. Desta forma, assumindo que houve um processo de mistura muito similar nas duas proporções de amido, os pellets do “Amido 24,8%” foram considerados com maior dureza e melhor formação (Figura 12), e por este motivo foram selecionados para as análises posteriores.

FIGURA 12 – PELLETS FORMADOS DE UMA ASSOCIAÇÃO AMIDO (24,8%) E COMPOSTO PROTEICO (51,3%) A PARTIR DE UMA MATRIZ DE 5 mm DE UM MOEDOR DE BANCADA.



FONTE: A autora, 2021.

Cabe ressaltar que o objetivo principal da peletização do Fastcompost + amido 24,8% é garantir a conservação do produto durante o transporte do ponto de vista da segurança microbiológica, visando diminuir a contaminação fúngica durante esse processo. O tratamento térmico exercido durante a peletização da ração auxilia na redução dos níveis de contaminação fúngica. A diminuição dependerá de alguns fatores como temperatura, tempo de condicionamento, umidade e nível de contaminação (MACIOROWSKI et al., 2006). A empresa que fornece o composto, Brooks Ambiental, possui uma peletizadora, o que torna viável a peletização do mesmo.

Além disso, antes do Fastcompost + amido 24,8% ser utilizado nas rações, ele passará por uma moagem visando reduzir o tamanho das partículas para ser incorporado posteriormente na mistura de rações fareladas. Segundo Biagi (1998) peletizar custa dinheiro, melhores peletes custam um pouco mais, mas a vantagem pode estar na conveniência do transporte (manuseio) da ração sem haver desmistura e pelo provável aumento na eficiência do uso da ração pelos animais, em parte devido ao aquecimento que torna os amidos mais digestíveis e reduz a presença de agentes patogênicos.

5.2. Análise nutricional e simulação de fórmulas de rações

Os resultados das análises da composição química dos nutrientes do Fastcompost e do Fastcompost + amido 24,8% são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química do Fastcompost e Fastcompost + amido 24,8% na matéria natural.

Componente analisado (%)	Fastcompost (%)	Fastcompost + amido 24,8% (%)
Umidade	10,37%	28,73%
Proteína Bruta	23,21%	7,53%
Extrato Etéreo	19,72%	8,87%
Fibra Bruta	1,40%	0,96%
Matéria Mineral	4,81%	2,10%
Cálcio	0,28%	0,18%
Fósforo	0,34%	0,12%
Sódio	1,03%	0,43%

Quando o FastCompost foi associado ao amido na concentração de 24,8% já era esperado uma redução no teor de Proteína Bruta e alteração na

composição dos demais nutrientes analisados. Segundo a classificação da Association of American Feed Control Official (AAFCO, 2004) e o National Research Council (NRC 1994; NRC, 1998) alimentos considerados proteicos devem possuir mais de 20% de PB, portanto, o Fastcompost + amido 24,8% não se enquadra nesta classificação. Diante disso, o Fastcompost + amido 24,8% pode ser considerado como um alimento concentrado energético, por possuir menos de 20% de PB.

O Fastcompost + amido 24,8% apresentou 8,87% de EE sendo um produto com menor teor de gordura quando comparado com o Fascompost isoladamente, que apresentou valor de 19,72% o que pode ser benéfico do ponto de vista de conservação. Os lipídeos contêm ácidos graxos insaturados susceptíveis ao desenvolvimento de rancidez. A rancidez é o processo pelo qual o oxigênio reage com a dupla ligação, produzindo peróxidos e radicais livres, que são quimicamente muito reativos (MACIEL, 2015). Essa rancidez causa um odor que afeta a palatabilidade e diminui a conservação do produto.

Existem vários alimentos alternativos e subprodutos que são adotados na produção de rações com o intuito de torná-las menos onerosas, principalmente para monogástricos como aves e suínos, que tem a alimentação como seu maior custo de produção. Segundo dados da Central de Inteligência de Aves e Suínos (CIAS), no último ano (2021), os custos com alimentação para suínos foram de 81,47% e para aves 73,85%.

O principal concentrado energético usado na alimentação de monogástricos é o milho, no entanto, outros produtos como milheto, sorgo, farelo de arroz, farelo de trigo, aveia, casca de soja, polpa cítrica, mandioca e seus coprodutos são opções alternativas para incremento na dieta. Por sua vez, o farelo de soja é o principal concentrado proteico utilizado na nutrição de monogástricos e tem como possíveis substitutos o farelo e caroço de algodão, farelo de girassol, farelo de amendoim, farinha de peixe e a farinha de carne e ossos (GOES et al., 2013).

A partir dos dados apresentados na tabela 1, pode-se inferir que o Fastcompost + amido 24,8% pode ser considerado um ingrediente alternativo em virtude da sua composição química ser semelhante a outros alimentos já amplamente avaliados. Como exemplo, o Fastcompost + amido 24,8% tem uma

composição de extrato etéreo e proteína bruta muito similar ao resíduo de biscoito ou bolacha. De acordo com Rostagno et al. (2017), este resíduo apresenta 8,69% de Proteína Bruta e 8,28% de Extrato Etéreo e o Fastcompost + amido 24,8% apresentou 7,53% e 8,87% de PB e EE, respectivamente.

Dentro deste contexto seria possível avaliar o Fastcompost + amido 24,8% em dietas de frangos de corte, por exemplo. Uma vez que o farelo de resíduo de bolacha, que é bastante similar em PB e EE, pode ser incluído na alimentação de frangos de corte de linhagem caipira em até 20% da dieta total a base de milho e farelo de soja, sem alteração no desempenho (DE PAULA SOUZA, et al. 2020). Também seria uma opção como alimento alternativo em dietas de codornas de corte, pois o produto similar (resíduo de bolacha) pode ser incluído em até 20% na dieta destas aves, sem prejuízos (GONZAGA, et al. 2020). A mesma observação ocorre para suínos na fase de terminação, que é uma fase onde os alternativos são bastante utilizados, como opção de redução de custos com a alimentação. Coelho, (2020), concluiu que uma inclusão de até 40% de resíduo de biscoito na dieta de suínos machos castrados (Landrace x Moura) é possível em substituição à dupla milho e farelo de soja, promovendo igual desempenho dos animais. Ou seja, um produto similar como o Fastcompost + amido 24,8% pode ser uma ótima opção como alternativo nestas dietas.

Outro ingrediente alternativo como fonte energética é o farelo da semente do maracujá, que apresenta um valor pouco acima de PB (10,20%) em relação ao FastCompost + amido 24,8%, mas que de certa forma apresenta alguma similaridade ao FastCompost + amido 24,8%. Este ingrediente pode ser utilizado em dietas de frangos de corte em níveis de até 30% de inclusão, sem alterar o desempenho destas aves (LIRA et al., 2018).

Logo, é possível perceber que para frangos de corte e suínos em fase de crescimento e terminação, existem diversos estudos que testam alimentos alternativos com o intuito de reduzir os custos com a alimentação. Dentro deste contexto foram formuladas dietas para suínos em crescimento e terminação e para frangos de corte, comparando dietas padrão com dietas incluindo o FastCompost + amido 24,8% em níveis de até 15% de inclusão, com o auxílio do software de formulação de dietas Optimix®. Foi escolhido este nível de 15% como teto, pelo fato de ser o nível prático recomendando na maior parte dos

alternativos citados por Rostagno et al., (2017), como resíduo de biscoito ou bolacha e o farelo da semente do maracujá.

Para definir um preço do custo do Fastcompost + amido 24,8%, considerando que este será misturado ao amido numa proporção de 24,8% de amido para 51,4% do composto, com o amido custando em média R\$ 3,74 por kg, o custo final do Fastcompost + amido 24,8%, será em média de R\$ 0,92 admitindo um custo zero do composto e entrega sem considerar o preço do frete. Com auxílio das equações para estimar valores energéticos dos alimentos para suínos (ROSTAGNO, 2017), foi possível estimar a média de Energia Metabolizável do Fastcompost + amido 24,8%, que ficou em torno de 3.056,2 kcal/kg.

As dietas foram formuladas com preços médios das matérias-primas cotados junto a uma empresa que atua com unidade fabril de nutrição animal no estado de Santa Catarina. Em relação aos preços do milho e farelo de soja, considerando as altas variações e altas dos preços destas duas matérias-primas que são utilizadas em maior proporção nas fórmulas e, conseqüentemente são as que mais impactam no custo final de uma ração, foram adotados os preços médios máximos encontrados no intervalo dos últimos dois anos (2021 e 2022). Logo, os preços dos dois ingredientes utilizados nas fórmulas foram R\$ 2,32 e R\$ 3,31 por kg para o milho e o farelo de soja, respectivamente.

Foram realizadas simulações de formulações do uso do Fastcompost + Amido 24,8% em dietas para suínos em crescimento II (50 a 70 kg) e terminação I (70 a 100 kg), como um produto alternativo em rações a base de milho e farelo de soja.

Na Tabela 2 estão apresentadas as fórmulas comparativas de dietas sem a inclusão de Fastcompost + amido 24,8%, e com inclusão de 5%, 10% e 15% em dietas de suínos na fase de crescimento II (50 a 70 kg).

Para cada acréscimo na inclusão do Fastcompost + Amido 24,8%, há uma redução de 5% em média de milho e 1% de farelo de soja na dieta, demonstrando uma redução total do preço por kg de R\$ 2,80 para R\$2,69 o kg, ou seja, R\$ 0,11 a menos da ração com o uso do produto alternativo, uma redução de 3,92% no custo final da ração. A dieta com 15% de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% foi a que apresentou menor custo por kg, sendo

considerada a mais viável economicamente, dada a relação de preços adotada (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição centesimal e valores nutricionais calculados das rações com diferentes níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% em dietas de suínos na fase de crescimento II (50 a 70 kg).

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% (%)			
	0	5	10	15
Milho grão	78,26	73,03	67,79	63,3
Soja, Farelo	16,33	16,29	16,25	15,14
Fast Compost	0	5	10	15
Óleo de soja	2,18	2,49	2,8	2,99
Calcário	1,49	1,47	1,45	1,43
L-Lisina	0,54	0,56	0,58	1,03
Sal comum	0,37	0,32	0,27	0,22
L-Treonina	0,2	0,22	0,23	0,27
Premix suínos ¹	0,2	0,2	0,2	0,2
Antifúngico ²	0,1	0,1	0,1	0,1
Adsorvente ³	0,1	0,1	0,1	0,1
DL-Metionina	0,07	0,08	0,09	0,1
L-Triptofano	0,06	0,07	0,07	0,08
Antioxidante ⁴	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100	100	100	100
Valores Calculados				
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3350	3350	3349	3350
Proteína bruta (%)	14	14	14	14,39
Fibra bruta (%)	2,67	2,61	2,54	2,42
Extrato Etéreo (%)	5,48	6,02	6,56	7,0
Matéria Mineral (%)	3,30	3,32	3,34	3,33
Lisina total (%)	1,05	1,05	1,05	1,36
Metionina total (%)	0,3	0,3	0,3	0,3
Treonina total (%)	0,71	0,71	0,71	0,71
Triptofano total (%)	0,21	0,21	0,21	0,21
Cálcio (%)	0,6	0,6	0,6	0,6
Fósforo (%)	0,27	0,27	0,26	0,25
Sódio (%)	0,17	0,17	0,17	0,17
Custo do kg de ração (R\$)	2,80	2,75	2,70	2,69

1- Premix mineral e vitamínico fornecendo as seguintes quantidades por Kg de ração: 15000 UI vit. A; 5000 UI vit. D3; 11 mg vit.E; 3 mg vit. K; 2 mg vit. B1; 6 mg vit. B2; 1 mg vit. B6; 16 mcg vit. B12; 0,4 mg ác. fólico; 10 mg ác. pantotênico; 36 mg ác. nicotínico; 0 mg biotina; 110 mg de Fe; 20 mg de Cu; 140 mg Mn; 100 mg Zn; 0 mg Co; 2 mg I. 2- ácido propiônico; ácido sórbico e benzoico. 3 – sepiolita; leonardita. 4 – Butil-hidroxi-tolueno (BHT) e Propilgalato (PG).

Na Tabela 3, são apresentados os mesmos níveis de inclusão para suínos em terminação I (70 a 100 kg).

Tabela 3 - Composição centesimal e valores nutricionais calculados das rações com diferentes níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% em dietas de suínos na fase de terminação I (70 a 100 kg).

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8%			
	0	5	10	15
Milho, grão	84,62	79,38	74,15	68,89
Soja, Farelo	10,85	10,81	10,77	10,73
Fast compost	0	5	10	15
Óleo de soja	1,7	2,01	2,32	2,63
Calcário	1,14	1,12	1,1	1,06
L-Lisina	0,55	0,56	0,58	0,59
Sal comum	0,35	0,3	0,25	0,19
Premix suínos	0,2	0,2	0,2	0,2
L-Treonina	0,18	0,2	0,22	0,23
Antifúngico	0,1	0,1	0,1	0,1
Adsorvente	0,1	0,1	0,1	0,1
DL-Metionina	0,06	0,07	0,08	0,09
L-Triptofano	0,06	0,07	0,07	0,07
Antioxidante	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100	100	100	100
Valores Calculados				
Energia metabolizável (kcal/kg)	3350	3350	3349	3350
Proteína bruta (%)	12	12	12	12
Fibra bruta (%)	2,45	2,39	2,32	2,26
Extrato Etéreo (%)	5,18	5,72	6,26	6,80
Matéria Mineral (%)	2,72	2,74	2,76	2,79
Lisina total (%)	0,91	0,91	0,91	0,91
Metionina total (%)	0,27	0,27	0,27	0,27
Treonina total (%)	0,62	0,62	0,62	0,62
Triptofano total (%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Cálcio (%)	0,45	0,45	0,45	0,45
Fósforo (%)	0,25	0,24	0,24	0,24
Sódio (%)	0,16	0,16	0,16	0,16
Custo do kg de ração (R\$)	2,72	2,67	2,62	2,57

1 - Premix mineral e vitamínico fornecendo as seguintes quantidades por Kg de ração: 15000 UI vit. A; 5000 UI vit. D3; 11 mg vit.E; 3 mg vit. K; 2 mg vit. B1; 6 mg vit. B2; 1 mg vit. B6; 16 mcg vit. B12; 0,4 mg ác. fólico; 10 mg ác. pantotênico; 36 mg ác. nicotínico; 0 mg biotina; 110 mg de Fe; 20 mg de Cu; 140 mg Mn; 100 mg Zn; 0 mg Co; 2 mg I. 2- ácido propiônico; ácido sórbico e benzoico. 3 – sepiolita; leonardita. 4 – Butil-hidroxi-tolueno (BHT) e Propilgalato (PG).

Com relação à dieta de suínos na fase de terminação I, também pode ser observado que para cada acréscimo na inclusão do Fastcompost + Amido 24,8%, houve uma redução de 5% em média de milho, no entanto, com uma menor utilização do farelo de soja (0,04%) à medida que se aumentava o nível de inclusão. Apesar de serem fases distintas, a dieta com 15% de inclusão do Fastcompost + Amido 24,8% foi também a que apresentou menor custo por kg com R\$ 0,15 a menos do que a dieta sem a inclusão do alternativo, o que representa uma redução de 5,5% no preço final da ração. A mesma foi considerada como sendo a mais viável economicamente, dada à relação de preços adotada (Tabela 3).

Foram formuladas também dietas para frangos de corte em crescimento I (22 a 33 dias) com o auxílio das equações para estimar valores energéticos dos alimentos para aves (ROSTAGNO, 2017), estimando uma média de Energia Metabolizável do Fastcompost + amido 24,8%, que ficou em torno de 2.894 kcal/kg. Porém, com esta energia e o custo das matérias-primas no atual cenário, as dietas formuladas não se mostraram viáveis economicamente com o uso do alternativo.

As matérias-primas utilizadas na formulação são commodities, ou seja, produtos onde os preços são determinados pela oferta e procura internacional. Sendo assim, o alternativo Fastcompost + amido 24,8% pode se tornar economicamente viável em dietas para frangos de corte, dependerá da disponibilização e valores dos outros ingredientes usualmente utilizados nas rações.

5.3. Análise microbiológica do produto

Em relação a análise microbiológica do Fastcompost + amido 24,8% pode-se observar que houve ausência de *Salmonella* spp. Isto foi um ponto positivo, pois como citado anteriormente, o composto possui alimentos cárneos. Tanto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), como o Manual Pet Food Brasil (ABINPET, 2019) que apresenta os padrões microbiológicos para alimentos e ingredientes pets, consideram como padrão estabelecido o produto ou ingrediente com ausência de *Salmonella* spp. em uma amostra indicativa de 25g.

Vale lembrar, que o aparelho que produz o Fastcompost, apresenta uma combinação de tecnologias com métodos bioquímicos que transformam os resíduos orgânicos em compostos bio-estabilizados, o que contribuiu de maneira positiva no resultado da análise.

A legislação brasileira não estabelece limites máximos para contaminação fúngica para consumo humano (BRASIL, 2001) e nem limite máximo tolerado em ração animal (BRASIL, 1991). Apesar disso, o padrão utilizado nos Estados Unidos e em países da União Europeia para certificação de ração animal (GOOD MANUFACTURE PRACTICE – GMP, 2008) recomendam-se contagens por bolores e leveduras inferiores a 4 Log UFC/g, valor acima do encontrado no resultado da análise microbiológica do Fastcompost + amido 24,8% que foi de $<1,0 \times 10^{+1}$ UFC/g.

Em relação aos valores de contagem de coliformes totais o resultado obtido foi de $< 1,0 \times 10^{+1}$ UFC/g. De acordo com o Manual de Métodos Microbiológicos para Alimentos, o MAPA estabelece o limite máximo tolerados sendo igual ou superior a 100 UFC/g.

Já para a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios a 37°C os resultados encontrados foram de $2,0 \times 10^{+2}$ UFC/g que de acordo com os padrões mesófilos adotados por Andriquetto et al. (2002) considera-se satisfatória o índice de $<10^6$ UFC/g. A contagem de mesófilos é utilizada para estimar a possível presença de patógenos no alimento e, mesmo que eles estejam ausentes e não tenham ocorrido alterações sensoriais no alimento, acaba por estimar sua qualidade higiênica, sendo útil para medir as condições da matéria-prima, a eficiência dos procedimentos (por exemplo, tratamento térmico), as condições higiênicas durante o processamento, as condições sanitárias dos equipamentos e utensílios, e ainda o perfil tempo x temperatura durante a armazenagem e distribuição (FAO, 2008).

Apesar de todos os resultados das análises se mostrarem satisfatórios não se pode afirmar que o Fastcompost + amido 24,8% não possui contaminação por bolores leveduras, coliformes totais e microrganismos mesófilos aeróbios.

Numa análise quantitativa não é possível confirmar ausência de contaminantes microbiológicos, mas o resultado está abaixo do limite de quantificação e de sua incerteza de medição. As metodologias utilizadas possuem um erro associado, que deve ser levado em consideração. O limite de

quantificação é o menor número de microrganismos que podem ser contados com exatidão.

Portanto, de acordo com a metodologia utilizada, as amostras deste trabalho ficaram abaixo do valor mínimo de quantificação.

6. CONCLUSÕES

A associação de Fastcompost + 24,8% de amido foi a que gerou melhor capacidade de peletização, de acordo com a simulação do processamento. Os resultados da análise microbiológica estão abaixo do valor mínimo de quantificação e, portanto, não há como confirmar a ausência de contaminação. Quando incluído em fórmulas de rações a base de milho e farelo de soja, em até 15% para suínos nas fases de crescimento II e terminação I, o Fastcompost + 24,8% trouxe reduções nos custos finais das rações, mostrando a possibilidade de futuros estudos no uso do Fastcompost + amido 24,8% em avaliações *in vivo* na dieta de suínos em crescimento em terminação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 2ª ed. São Paulo: Metha, 2003.

ALLTECH DO BRASIL. **Pesquisa Global de Rações 2020 aponta queda inédita na produção mundial de rações**. Disponível em: <<https://www.alltech.com/br/press-release/pesquisa-global-de-racoes-2020-aponta-queda-inedita-na-producao-mundial-de-racoes>>. Acesso em: 29 jun 2020.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A. **As bases e os fundamentos da nutrição animal**. 4ª ed. São Paulo: Nobel, 2002. 396 p.

ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS - AAFCO. Official Publication. AAFCO. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ABINPET. **Manual Pet Food Brasil**. 10ª ed. São Paulo. Brasil, 2019. Disponível em: <http://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digital.pdf>. Acesso em: 20 abr 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 4833-1: 2013** – Microbiologia da cadeia produtiva de alimentos – Método horizontal para enumeração de microrganismos. Parte 1: Contagem de colônias a 30° C pela técnica de pour plate. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 4832: 2012** - Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal - Método horizontal para a enumeração de coliformes - Técnica de contagem de colônia. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 21527-1: 2008** – Microbiologia de alimentos e alimentos para alimentação animal – Método horizontal para enumeração de leveduras e moldes – Parte 1: Técnica de contagem de colônias em produtos com atividade hídrica superior a 0,95. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 21527-2: 2008** – Microbiologia de alimentos e alimentos para alimentação animal – Método horizontal para enumeração de leveduras e moldes – Parte 2: Técnica de contagem de colônias em produtos com atividade hídrica menor ou igual a 0,95. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: 04** Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIATION OF THE OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official and tentative methods of analysis**, 16ª Ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

BELLAVER, Cláudio. Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves. **Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech da Indústria de Alimentação Animal**, 2005. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/228653921_Limitacoes_e_vantagens_do_uso_de_farinhas_de_origem_animal_na_alimentacao_de_suinos_e_de_aves> Acesso em: 25 set 2019.

BIAGI, J.D. Implicações da granulometria de ingredientes na qualidade de peletes e na economia da produção de rações. Simpósio sobre granulometria de ingredientes e rações para suínos e aves. Anais... Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998. p.57-70. Disponível em:<http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_e0s20p2z.pdf> Acesso em: 23 mar 2021.

BRASIL. Instrução **Normativa N° 81** do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, de 19 de dezembro de 2018. Disponível em:<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-81-de-19-de-dezembro-de-2018.pdf/view>> Acesso em: 23 mar 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária **RESOLUÇÃO - RDC N° 42**, DE 29 DE AGOSTO DE 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Disponível em:< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-81-de-19-de-dezembro-de-2018.pdf/view>> Acesso em: 23 mar 2021.

BRASIL. Lei 12.305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Presidência da República**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 16 mar 2021.

BRASIL. Lei 13.557/2005. Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina. **Governo do Estado de Santa Catarina**. Disponível em:<http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2005/13557_2005_lei.html#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20institui%20a,no%20Estado%20de%20Santa%20Catarina> Acesso em: 16 mar 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em:<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.htm> Acesso em: 20 abril 2022.

BRASIL, Resolução N° 06, de 5 de agosto de 1988, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, **Diário Oficial da União**. Disponível em:<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-6-de-8-de-maio-de-2020-256309972>> Acesso em: 16 mar 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. **Manual**

de métodos microbiológicos para alimentos. Coordenação Geral de Laboratório Animal. 1991/1992 2ª revisão. 136p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 108 de 04 de setembro de 1991.** Métodos Analíticos para Controle de Alimentos para Uso Animal. Divisão de Laboratório Animal - DLA, Departamento Nacional de Defesa Animal - DNDA. Brasília, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.** Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001.

BUCHANAN, Nancy P. **Diet formulation and manufacturing technique interactions affect pellet quality and broiler growth.** West Virginia University, 2008.

CENTRAL DE INTELIGÊNCIA DE AVES E SUÍNOS – CIAS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Custos de produção – ICP Suínos e Aves,** 2021. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/custos/frango-uf>; <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/custos/suino-uf>>. Acesso em: 10 mai 2022.

CHAMONE, J. M. A. et al. Características de carcaça de suínos alimentados com resíduo de bolacha na fase de terminação. In: 25o CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 2015, Fortaleza. **Anais...** Zootec 2015. Fortaleza, 2015.

COELHO, Dino Carlos Julião et al. Resíduos alimentares-Impactos, possíveis usos e legislação. **Revista ESPACIOS** Vol. 37 (Nº 16), 2016.

COELHO, ANDREW HENRIQUE DA SILVA CAVALCANTI. **Desempenho e características de carcaça de suínos Landrace x Moura terminados com alto peso alimentados com dietas com inclusão de resíduo de biscoito com e sem ractopamina.** 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 50f

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC.. **Portaria nº 15,** Secretaria de Estado de Agricultura e da Pesca, de 27 de abril de 2000. Disponível em:< http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimais/files/2012/09/Portaria_15_de_27_de_abril_de_2000.pdf>. Acesso em: 23 mar 2021.

MORAES, Gilberto Régis Pereira de; PEREIRA FILHO, Manoel. Farelo da raiz da mandioca integral em substituição ao milho na alimentação de suínos em crescimento – Relato de Caso. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura,** v. 4, n 1, 2018.

DE PAULA SOUZA, Welisany et al. Inclusão do farelo de bolacha na alimentação de frangos de corte de linhagem caipira. **Brazilian Journal of Development,** v. 6, n 6, pp. 39810-39824, 2020.

DOZIER, W. A. Pelet de calidad para obtener carne de ave más económica. **Alimentos Balanceados para Animales**, v. 8, pp. 16-19, 2001.

ESMINGER, M.E. Processing effects. In: **Feed Manufacturing Technology III**. AFIA. pp. 529-533, 1985.

FERREIRA, Bianca Lima et al. Utilization of increasing levels of cassava root meal in the diet of broiler. **Ciência Animal Brasileira**, v. 22, 2021.

FLEMMING, J. S. et al. Ração farelada com diferentes granulometrias em frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n 1, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. 2013 Disponível em:<<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>> Acesso em: 05 fev 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Fisheries and Aquaculture Departments. Garantia da Qualidade dos produtos da pesca**. 2008. Disponível em:<<https://www.fao.org/publications/card/en/c/b355452b-9751-5057-bf88-60928e74af69>> Acesso em: 19 jun 2022.

FURUYA, Valéria Rossetto Barriviera; HAYASHI, Carmino; RIBEIRO, Ricardo Pereira. Dietas peletizada e extrusadas para machos revertidos. **Ciência Rural**, v. 28, n. 3, 1998.

GARCIA, Gerson Guarez; SILVEIRA, João Carlos Gauer da. Comparação entre formas físicas da ração no desempenho de leitões do desmame aos setenta dias de idade. **Ciência Rural**, v. 25, pp. 151-156, 1995.

GARDECKI, J.A. La humedad es importante para producir pelets de alta calidad: Elevando la calidad del pelet. **Alimentos Balanceados para Animales**. pp. 35-36, Julho/Agosto, 1998.

GOES, Rafael Henrique de Tonissi et al. Alimentos e alimentação animal. **Coleção Cadernos Acadêmicos**, 2013.

GONZAGA, Lucas Silva et al. Resíduo de biscoito tipo wafer na alimentação de codornas de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, 2020.

INTERNATIONAL FEED INDUSTRY FEDERATION - IFIF. 2019. **Global Feed Statistics**. Disponível em:< <https://ifif.org/global-feed/statistics/>> Acesso em: 23 mar 2021.

JUNQUEIRA, Otto Mack; DUARTE, Karina Ferreira. **Importância da qualidade das matérias-primas para a produção de rações para frangos de corte**. 2009. Disponível em:<<https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/materias-primas-racoes-frangos-t36760.htm>> Acesso em: 03 ago 2019.

LESSON S, Summers DJ. **Commercial poultry nutrition**. 2^a ed. Guelph, Ontario. Canada: University Books; 1997. 350p.

LIRA, Rosa Cavalcante et al. **Caracterização nutricional e utilização de resíduos da Indústria alimentícia na dieta de frangos de corte**. 2018.

LORENÇON, Letícia et al. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 2, pp. 151-158, 2007.

MACIEL, Roberto. **Uso de óleos e gorduras nas rações**. Brasil: UFLA, 2015.

MACIOROWSKI, K.G. et al. Cultural and immunological detection methods for Salmonella spp. in animal feeds - **A review**. *Veterinary Research Communications*, v.30, pp.127-137, 2006.

MANZANO, Airton et al. Polpa de citros peletizada na alimentação de equinos. **Embrapa Pecuária Sudeste** - Artigo em periódico indexado (ALICE), 1999.

MARKETS AND MARKETS. 2020. **COVID-19 Impact on animal Feed Market**. Disponível em: <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/impact-on-animal-feed-market-183883928.html>> Acesso em: 29 jun 2020.

MEEKER, David L. North American Rendering: processing high quality protein and fats for feed. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. SPE, pp. 432-440, 2009.

MEINERZ, C.; RIBEIRO, A.M.L.; PENZ JR., A.M. et al. Níveis de energia e peletização no desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte com oferta alimentar equalizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, pp. 2026-2032, 2001.

MORITZ, J. S. et al. Effect of formulation density, moisture, and surfactant on feed manufacturing, pellet quality, and broiler performance. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 11, n. 2, p. 155-163, 2002.

MURAMATSU, K., et al. Impact of Particle Size, Thermal Processing. Fat Inclusion and Moisture Assition on Pellet Quality and Protein Solubility of Broiler Feeds. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. A3, pp. 1017-1028, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9^a.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1994. 155p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 3^a.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1998. 189p

PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, Guarulhos, v. 2, n. 1, pp.118-127, mar. 2007.

RESEARCH AND MARKETS. **Global Animal Feed Market - Forecasts from 2019 to 2024**. March 2019. 88p.

ROSA, M. F. et al. Valorização de resíduos da agroindústria. **II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA**. Foz do Iguaçu, PR, v. 1, , pp. 98-105, 2011.

ROSTAGNO, H.S.; [et al.]. **Tabelas brasileiras para aves e suínos, composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4ª Edição, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017. 488p.

SAHAI, D.; JACKSON, D. S. Structural and chemical properties of native corn starch granules. **Starch-Stärke**, v. 48, n. 7-8, pp. 249-255, 1996.

SERRANO, M. P. et al. Influence of feed form and source of soybean meal of the diet on growth performance of broilers from 1 to 42 days of age. 1. Floor pen study. **Poultry Science**, v. 91, n. 11, pp. 2838-2844, 2012.

SINDIRAÇÕES. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal**. São José do Rio Preto: Gráfica São José, 2009.

SINDIRAÇÕES. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim Informativo**. Setembro de 2019. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wpcontent/uploads/2019/09/boletim_informativo_do_setor_setembro_2019_vs_final_port_sindiracoes.pdf> Acesso em: 20 set 2019.

SINDIRAÇÕES. 2020^a. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim Informativo do Setor**. Junho de 2020. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2020/06/boletim_informativo_do_setor_junho_2020_vs_final_port_sindiracoes.pdf> Acesso em: 08 jun 2020.

SINDIRAÇÕES. 2020^b. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim Informativo**. Dezembro de 2020. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2020/12/boletim_informativo_do_setor_dez_2020_vs_final_port_sindiracoes.pdf> Acesso em: 15 mar 2022.

SINDIRAÇÕES. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Boletim Informativo**. Dezembro de 2021. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2021/12/boletim_informativo_do_setor_dez_2021_vs_final_port_sindiracoes.pdf>. Acesso em: 10 dez 2021.

SILVA, L. C. C.; BARBOSA, R. D.; SILVEIRA, E. T. F. Effects of ractopamine hydrochloride and immunological castration in pigs. Part 2: belly quality characteristics and fatty acid composition. **Food Science and Technology**, v. 37, n.o 3, p. 404-410, 2017.

TARDOCCHI, C. F. T. ; SOARES, R. T. R. N. ; BONAPARTE, T. P. ; CABRAL, N. O. Digestibilidade de resíduos agroindustriais para suínos na fase inicial. **Revista Eletrônica Nutritime.**, v. 11, n. 6, pp.3770-3780, nov/dez. 2014, .

THOMAS, M.; VAN VLIET, T.; VAN DER POEL, A. F. B. Physical quality of pelleted animal feed 3. Contribution of feedstuff components. **Animal Feed Science and Technology**, v. 70, n. 1-2, , pp. 59-78, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **PORTARIA NORMATIVA Nº 399/2021/GR**, DE 17 DE JUNHO DE 2021. “Guia de Biossegurança” UFSC. Disponível em:<https://coronavirus.paginas.ufsc.br/files/2021/06/PN_399.2021_Guia_de_Biosseguranca_-_Revoga_PN_378.2020_assinado.pdf> Acesso em: 05 out 2021.

VENSKE, Cláudio Senna. **Análise da atividade produtiva de um restaurante sob o aspecto da produção mais limpa**. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Produção Limpa e Ecobusiness. Porto Alegre: UFRGS/EA/PPGA, 2000.

VIEITES, Flávio Medeiros et al. Valores de aminoácidos digestíveis verdadeiros da farinha de carne e ossos para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, pp. 2300-2307, 2000.

WINOWISKI, Thomas S. **Pellet quality in animal feeds**. American Soybean Association, 1995.

ZHENGCHANG. **Fatores que afetam a qualidade e a eficiência da peletização**. Editor: Redação Zheng Chang. Março de 2021. Disponível em:<<https://www.zhengchang.com.br/fatores-que-afetam-a-qualidade-e-a-eficiencia-da-peletizacao/>> Acesso em: 01 mar 2022.

8. ANEXOS

ANEXO A – Análise bromatológica do Fastcompost enviada para CBO para início dos testes.



Relatório de Ensaio

Número: 019.032.207/00

Versão: 1

Cliente:	ALEXANDRE DO CANTO KOEHLER CONSULTORIA AGRÍCOLA			
Contato:	Alexandre do Canto Koehler			
Endereço:	RUA SOUZA DUTRA	CIDADE:	FLORIANÓPOLIS / SC	
Origem da Amostra:	ALEXANDRE DO CANTO KOEHLER CONSULTORIA AGRÍCOLA			
Contato:	Alexandre			
Endereço:		CIDADE:	FLORIANÓPOLIS / SC	
Amostra:	COMPOSTO PROTEICO DE ORIGEM ANIMAL	Controle:		
Fornecedor:		NF:		
Fabricante:		Quantidade:		
Lote:		Data Fabricação:	Data Validade:	
Data da Coleta	Data Envio 17/05/2019	Data Recebimento 20/05/2019	Data Início: 21/05/2019	Data Liberação 30/05/2019

ANÁLISES	RESULTADOS	ESPECIFICAÇÃO		
		Mínimo	Máximo	Método
Umidade e Voláteis	10,37 %			MA-003 R2
Proteína Bruta	23,21 %			MA-001 R3
Extrato Etéreo por Hidrólise Ácida	19,72 %			MA-061 R2
Fibra Bruta	1,40 %			MA-062 R1
Matéria Mineral	4,81 %			MA-105 R1
Cálcio	0,28 %			MA-002 R3
Fósforo	0,34 %			MA-107 R0
Sódio	1,03 %			MA-002 R3

Comentários:

MÉTODO:

MA-001 R3	Dumas - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2013, método 45.
MA-002 R3	Absorção Atômica - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2013, método 40.
MA-003 R2	Perda por Secagem - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2017, Métodos Analíticos, Método n.53, p.247-248.
MA-061 R2	Gravimetria - Hidrólise Ácida - American Oil Chemists' Society, 2017, AOCS Official Procedure, Rapid Determination of Oil/Fat Utilizing High Temperature Solvent Extraction, Am 5-04, p.01-04; ANKOM Technology Method 12-12-05; ANKOM Technology Method 02-04-08 p.16-17; Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2017, Guia de Métodos Analíticos, Método n.12 p.66-71
MA-062 R1	Gravimetria - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2017, Métodos Analíticos, Método n.18 p.90-92.
MA-105 R1	Gravimetria - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, Métodos Analíticos, 2017, Métodos Físico-Químicos n. 5 p.42-43 - modificado.
MA-107 R0	Colorimetria - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2013, método 23.

Responsável Técnico: Oneida Vieira - CRQ IV 04216427

Este relatório de ensaio refere-se somente à amostra recebida e só pode ser reproduzido por completo. Os campos em branco não foram informados pelo cliente. O relatório de ensaio versão 2 ou posterior cancela e substitui o de versão anterior. R=Repetição. A amostragem é de responsabilidade do cliente.

Avenida Arquileto Clayton Alves Corêa, 327 - Vale Verde / Valinhos - SP - CEP 13279-071
Fone/Fax: +55 (19) 3790-1500 e-mail: suporte@labco.com.br - site: www.labco.com.br



Relatório de Ensaio

Valinhos, sexta-feira, 31 de maio de 2019

Enédina S. Altomani
Responsável pela Liberação
Enédina S. Altomani
CRQ IV 04417378

Responsável Técnico: Oneida Vieira - CRQ IV 04219427

Este relatório de ensaio refere-se somente à amostra recebida e só pode ser reproduzido por completo. Os campos em branco não foram informados pelo cliente. O relatório de ensaio versão 2 ou posterior cancela e substitui o de versão anterior. R=Repetição. A amostragem é de responsabilidade do cliente.

Av. Arquiteto Clayton Alves Corrêa, 327 - Vale Verde / Valinhos - SP - CEP 13279-071
Fone/Fax: +55 (19) 3790-1500 e-mail: suporte@labco.com.br - site: www.labco.com.br

ANEXO B – Análise bromatológica do Fastcompost + amido 24,8% enviada para CBO.



Relatório de Ensaio

Número: 021.070.038/00

Versão: 1

Cliente: LUCÉLIA HAUPTLI		Telefone:		
Contato: Luóelia Hauptli				
Endereço: RUA VITOR MIGUEL DE SOUZA		CIDADE: FLORIANÓPOLIS / SC		
Origem da Amostra: UNIV. FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC				
Contato: Felipe do Nascimento Vieira		CIDADE: /		
Endereço:				
Amostra: COMPOSTO PROTEICO		NF:		
Fornecedor:		Controle:		
Fabricante:		Pedido/OC:		
Lote:		Quantidade:		
Data Fabricação:		Temperatura:		
		Data Validade:		
Data da Coleta	Data Envio	Data Recebimento	Data Início:	Data Liberação
		30/09/2021	01/10/2021	03/11/2021

ANÁLISES	RESULTADOS			INCERTEZA	ESPECIFICAÇÃO		Método
	Data Análise		UNIDADE		Mínimo	Máximo	
Umidade e Voláteis	04/10/2021	28,73	%	..			MA-003 R3
Proteína Bruta	06/10/2021	7,53	%	..			MA-001 R4
Extrato Etéreo por Hidrólise Ácida	06/10/2021	8,87	%	..			MA-061 R4
Fibra Bruta	27/10/2021	0,36	%	..			MA-062 R2
Matéria Mineral	13/10/2021	2,10	%	..			MA-105 R2
Cálcio	08/10/2021	0,18	%	..			MA-002 R5
Fósforo	08/10/2021	0,12	%	..			MA-107 R3
Sódio	07/10/2021	0,43	%	..			MA-002 R5

Comentários:

Cliente: 24,8% Amido

Responsável Técnico: Oneida Vieira - CRQ IV 04210427

Este relatório de ensaio refere-se somente à amostra recebida e só pode ser reproduzido por completo. Os campos em branco não foram informados pelo cliente. R=Repetição. LQ= Limite de Quantificação. A amostragem é de responsabilidade do cliente.

IMP-110 v.1

CBO Análises Laboratoriais

Av. Arquiteto Clayton Alves Corrêa, 327 - Vale Verde / Valinhos - SP - CEP 13279-071
Fone/Fax: +55 (19) 3790-1500 e-mail: resultados@labcbo.com - site: www.labcbo.com.br

WinLabs - www.domit.com.br

Pag:1/2



Relatório de Ensaio

Número: 021.070.038/00
Versão: 1

METODO:	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
MA-001 R4	Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 2017, método 45.
MA-002 R5	Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Métodos Analíticos. 4ed., Síndiações. Método no. 40. p.180-185. 2017.
MA-003 R3	Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. 2017. Métodos Analíticos. Método n.53. p.247-248.
MA-061 R4	American Oil Chemists' Society. 2017. AOCS Official Procedure. Rapid Determination of Oil/Fat Utilizing High Temperature Solvent Extraction. Am 5-04. p.01-04; ANKOMTechnology Method 12-12-05.; ANKOMTechnology Method 02-04-08 p.16-17.; Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. 2017. Guia de Métodos Analíticos. Método n.12 p.69-71.
MA-062 R2	Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. 2017. Métodos Analíticos. Método n. 18 p. 90-92.
MA-105 R2	Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. Métodos Analíticos. 2017. Métodos Físico-Químicos n. 5 p.42-43 - modificado.
MA-107 R3	AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analyses of Association of Analytical Chemists. AOAC Official Method 965.17 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. 21 ed., 2019. Ch.4, p.89, 4.8.14. Regulamento (CE) no. 152/2009. Comissão de 27 de janeiro de 2009 do Jornal Oficial da União Europeia. Determinação de Fósforo Total - Método Fotométrico L5455.

Impresso em: Valinhos, quinta-feira, 4 de novembro de 2021

Enédina S. Altomani
Responsável pela Liberação
Enédina S. Altomani
CRQ IV 04417378

Responsável Técnico: Oneida Vieira - CRQ IV 04219427

Este relatório de ensaio refere-se somente à amostra recebida e só pode ser reproduzido por completo. Os campos em branco não foram informados pelo cliente. R=Repetição. LQ= Limite de Quantificação. A amostragem é de responsabilidade do cliente.

IMP-110 v.1

CBO Análises Laboratoriais

Av. Arquiteto Clayton Alves Corrêa, 327 - Vale Verde / Valinhos - SP - CEP 13279-071
Fone/Fax: +55 (19) 3790-1500 e-mail: resultados@labcbo.com - site: www.labcbo.com.br

WinLabs - www.domit.com.br

Pag:2/2

ANEXO C – Análise microbiológica do Fastcompost + amido 24,8% enviada para Laboprime.



Relatório de Ensaio Nº: 14399.2021.B- V.0					
01. Dados Contratação:					
Identificação do Laboratório:					
Laboratório:	LABOPRIME LABORATORIOS LTDA				
CNPJ/CPF:	15.428.335/0001-82	Inscrição Estadual:	Isento		
Endereço:	Rua Fritz Lorenz,674 Edifício Quintino - Timbo/SC CEP: 89120000				
E-mail:	laboprime@laboprime.com.br	Fone:	(47) 3394-9990		
Solicitante:					
Razão Social:	LUCELIA HAUPTLI				
CNPJ/CPF:	934.061.930-72				
Contato:	Lucélia E-mail: liandracantoc@outlook.com				
Proposta Comercial:	3314.2021.V0				
02. Dados da Amostra fornecida pelo Cliente:					
Descrição Ponto Coleta:	Composto proteico (com níveis de inclusão de amido)				
Endereço Amostragem:	Rodovia Admar Gonzaga,1346, SALA 322 - Predio Zootecnia Itacorubi Cidade: Florianopolis/SC CEP: 88034000				
Informações Adicionais:	Informações fornecidas pelo cliente: Coleta realizada no laboratório e a amostra foi para a geladeira.				
Matriz e Origem Amostra:	Alimentos processados - Alimentos processados				
Característica da Amostra:	Simple				
Temperatura de Recebimento:	5,0 °C				
Data de Amostragem:	28/09/2021 15:00:00	Responsável pela Amostragem:	Solicitante		
03. Dados de Controle da Amostra:					
Data Recebimento:	07/10/2021 17:00:00				
Data Início Amostra:	13/10/2021 13:49:47	Data Conclusão Amostra:	27/10/2021 11:34:15		
Responsável pela Conferência:	gabriela.longo	Data Conferência:	28/10/2021 14:32:17		
04. Resultados:					
Parâmetros	Resultados	Un Trab	Incerteza	L.Q.	Início Ensaio
Contagem de bolores e leveduras	<1,0x10 ⁺¹	UFC/g	2,8	10,0	13/10/2021
Contagem de coliformes totais	<1,0x10 ⁺¹	UFC/g	1,9	10,0	13/10/2021
Contagem de Micr. Mesófilos Aeróbios 37 °C	2,0x10 ⁺²	UFC/g	-	10,0	13/10/2021
Pesquisa de <i>Salmonella</i>	Ausente	Aus/Pres em 25g	-	-	13/10/2021
05. Referência metodológica:					
Parâmetros do provedor externo	Metodologia				
Contagem de Micr. Mesófilos Aeróbios 37 °C	ISO 4833-1:2013				
Contagem de coliformes totais	ISO 4832:2012				
Pesquisa de <i>Salmonella</i>	AOAC 2013.01 - 2013				
Contagem de bolores e leveduras	ISO 21527-1:2008 e ISO 21527-2:2008				

Relatório de Ensaio tipo B

06. Informações Importantes:
Ensaio de Contagem de Micr. Mesófilos Aeróbios 37 °C Realizados por Provedor Externo Fornecedor: FUNDACAO EDUCACIONAL DE CRICIUMA
Ensaio de Contagem de bolores e leveduras, Contagem de coliformes totais, Pesquisa de <i>Salmonella</i> Realizados por Provedor Externo Fornecedor: FUNDACAO EDUCACIONAL DE CRICIUMA com Número de Acreditação CRL 0832

LaboPrime Laboratórios Ltda
Rua Fritz Lorenz, 674 • Bairro Quintino • 89120-000 • Timbo | SC • Brasil • Tel +55 47 3394 9990
www.laboprime.com.br

Versão:02 RQ 7.8.01 - Emitente: Gerencia do Lab - Amostra: 14399.2021 || Data Emissão:28/10/2021 - Página.:1/2

Relatório N.:14399.2021.B- V.0

Legenda

UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por Grama, Aus/Pres em 25g - Presença ou Ausência em 25g.
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Observações

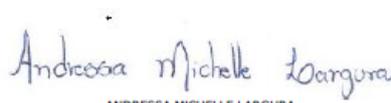
- a) Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: <http://www.laboprime.com.br/area-de-clientes/>
b) A avaliação dos resultados deste relatório de ensaio não faz parte do escopo deste laboratório e tem significado restrito ao comparativo com a legislação informada, servindo apenas para fins de referência. É de responsabilidade do Interessado a utilização dos limites apropriados à finalidade da avaliação.
c) A Laboprime Laboratórios considera como regra de decisão na leitura dos resultados descritos na Declaração de Conformidade, a soma da incerteza aos resultados dos ensaios com limites máximos e a subtração da incerteza aos resultados dos ensaios com limites mínimos especificados na legislação ou norma comparativa, quando essas incertezas são representativas.
d) A Laboprime Laboratórios informa que mantém disponível aos seus clientes os dados de incerteza de medição dos ensaios.
e) A Laboprime Laboratórios não se responsabiliza pelas informações fornecidas pelo cliente, pois podem afetar a validade dos resultados. Os resultados se aplicam às amostras coletadas pelos clientes conforme recebidas.
f) Os resultados destas análises têm significado restrito e se aplicam somente à amostra analisada.
g) O Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido por completo e sem nenhuma alteração.
h) Plano de amostragem conforme RQ 7.3.01 e Procedimento de amostragem conforme PECO 001, PECO 002 e/ou PECO 003 e DQ 7.3.01, tendo como referência o SMEWW, 23rd Edition, Method 1060 Collection and Preservation of Samples.
i) A Laboprime possui também as certificações IMA 3766/2020, IAT CCL 054A, FEPAM CCLAAM Nº 11/2019 e CIDASC 11/2020. Solicite nossos escopos!

Instruções para acesso a verificação do documento:

Acesse <https://laboprime.ultralims.com.br/public/validacao/> e informe o código verificador disponível neste relatório.



Gabriela Longo
Supervisora do Laboratório
Laboratorista



ANDRESSA MICHELLE LARGURA
Química - CRQ/SC 13101188
Gestora Técnica



Código de Verificação: 0006900123728006028240202100000

LaboPrime Laboratórios Ltda
Rua Fritz Lorenz, 674 • Bairro Quintino • 89120-000 • Timbó | SC • Brasil • Tel +55 47 3394 9990
www.laboprime.com.br

Versão:02 RQ 7.8.01 - Emitente: Gerencia do Lab - Amostra: 14399.2021 || Data Emissão:28/10/2021 - Página.:2/2