

SUPLEMENTAÇÃO COM IOGURTE DE MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS PÓS-DESMAME: ESTUDO DE CASO NA FAZENDA HENRIQUES LUANGO, VUMBA, MUNICÍPIO DO LIBOLO-ANGOLA

**CASSAVA YOGURT SUPPLEMENTATION IN POST-WEANING PIG FEEDING:
A CASE STUDY AT HENRIQUES LUANGO FARM, VUMBA, LIBOLO
MUNICIPALITY-ANGOLA**

Ciências Agrárias • 30/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790712456](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790712456)

Florindo Fortuna Manuel¹

Venâncio Anacleto Semano João²

RESUMO

A suplementação alimentar constitui um dos pilares da suinocultura moderna, uma vez que a nutrição responde pela maior parcela dos custos de produção e determina, em grande medida, o desempenho zootécnico dos animais na fase pós-desmame. Este artigo analisa o uso do iogurte de mandioca como alternativa alimentar para leitões recém-desmamados, com base em ensaio conduzido na Fazenda Henriques Luango, localidade da Vumba, Município do Libolo, Angola, ao longo do ano de 2024. Foram utilizados quinze leitões de raça autóctone, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em três tratamentos com cinco repetições: dieta-referência suplementada com iogurte de mandioca, ração convencional e alimentação à base de resíduos culturais. Durante trinta dias avaliaram-se o ganho de peso diário, a conversão alimentar e o escore fecal dos animais. Os resultados evidenciam boa aceitação do iogurte de mandioca, ausência de alterações digestivas e ganhos de peso comparáveis, e em alguns casos superiores, aos obtidos com a ração convencional, sobretudo a partir do vigésimo dia de tratamento. Conclui-se que o iogurte de mandioca representa alternativa nutricional viável e economicamente vantajosa para pequenos e médios produtores, recomendando-se a sua utilização por períodos mais prolongados, de modo a potencializar os ganhos de desempenho nas fases de creche, crescimento e terminação.

Palavras-chave: Suinocultura; Nutrição animal; Mandioca; Iogurte fermentado; Pós-desmame.

ABSTRACT

Feed supplementation is one of the pillars of modern pig farming, since nutrition accounts for the largest share of production costs and largely determines the zootechnical performance of animals

during the post-weaning phase. This article analyses the use of cassava yogurt as an alternative feed for newly weaned piglets, based on a trial conducted at Henriques Luango Farm, in the Vumba locality, Libolo Municipality, Angola, throughout 2024. Fifteen piglets of an autochthonous breed were used, distributed in a completely randomised design, in three treatments with five replicates: a reference diet supplemented with cassava yogurt, conventional feed, and feeding based on agricultural residues. Over thirty days, daily weight gain, feed conversion and faecal score were evaluated. The results show good acceptance of the cassava yogurt, no digestive disturbances, and weight gains comparable to, and in some cases higher than, those obtained with conventional feed, particularly from the twentieth day of treatment onward. It is concluded that cassava yogurt represents a viable and economically advantageous nutritional alternative for small and medium-sized producers, and its use over longer periods is recommended in order to enhance performance gains in the nursery, growing and finishing phases.

Keywords: Pig farming; Animal nutrition; Cassava; Fermented yogurt; Post-weaning.

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura figura entre as atividades pecuárias que mais crescem em todo o mundo, tanto em volume de produção quanto em relevância econômica, exigindo constante aprimoramento tecnológico para reduzir custos, elevar a produtividade e garantir competitividade no mercado (ABPA, 2020). Estimativas da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação apontam que o rebanho suíno mundial ultrapassava 781 milhões de cabeças em 2018, distribuído principalmente entre a Ásia, a União

Europeia e a América do Norte, restando à África e à Oceania uma parcela ainda modesta desse contingente (FAO, 2019).

Em Angola, a escassez de registros oficiais dificulta um retrato preciso da suinocultura nacional, mas dados relativos ao período de 2009 a 2010 já indicavam crescimento da produção de carne suína no continente africano, sinalizando o potencial do setor (FAO, 2019). Esse crescimento, todavia, esbarra na oscilação da oferta de insumos tradicionalmente empregados na fabricação de ração, como o milho e a soja, o que tem estimulado a busca por alternativas alimentares capazes de agregar valor nutricional equivalente a custo inferior (Silva, 2015).

A nutrição é, nesse contexto, um dos pilares da atividade suinícola, respondendo pela maior fatia dos custos de produção e determinando, em larga medida, a qualidade do produto final (Nicolaiewsky, 1995). Além da composição nutricional, a forma física do alimento interfere diretamente na aceitabilidade e na palatabilidade da dieta, sendo que os animais tendem a preferir alimentos úmidos ou líquidos, ainda que estes possam apresentar menor densidade nutritiva (Canibe; Jensen, 2012; Miyawaki et al., 1996).

Diante desse cenário, cresce o interesse por alimentos alternativos e aditivos capazes de suplementar a dieta de leitões na fase de creche, sobretudo produtos oriundos de processos fermentativos, que costumam apresentar boa conversão alimentar, ganho de peso satisfatório e menor custo em relação às dietas convencionais (Gonzaga et al., 2018). A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), cultura amplamente disseminada em Angola e responsável por posicionar o país entre os cinco maiores produtores mundiais do

tubérculo, desponta como matéria-prima promissora para a formulação de suplementos fermentados destinados à alimentação animal (Albuquerque, 2022).

O presente artigo tem como objetivo analisar o desempenho de leitões pós-desmame submetidos à suplementação com iogurte de mandioca, tomando como referência empírica um ensaio conduzido na Fazenda Henriques Luango, localidade da Vumba, Município do Libolo, Angola, comparando os resultados obtidos com os de animais alimentados com ração convencional e com resíduos culturais. Pretende-se, dessa forma, contribuir para a discussão sobre alternativas alimentares de baixo custo aplicáveis à realidade dos pequenos e médios produtores angolanos, reforçando a compreensão de que a inovação nutricional pode caminhar lado a lado com a sustentabilidade econômica da propriedade rural.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo reúne os principais conceitos e evidências científicas que sustentam a análise desenvolvida neste artigo, organizados de modo a percorrer, de forma lógica, os aspectos biológicos da espécie suína, os desafios da fase pós-desmame, as exigências nutricionais dos leitões e, por fim, o potencial da mandioca e de seus derivados fermentados como alternativa alimentar em contextos de produção familiar.

2.1. Generalidades Sobre a Suinocultura

Os suínos atuais pertencem ao gênero *Sus* e reúnem linhagens de origem asiática, europeia e ibérica, cuja domesticação teria se iniciado, de forma lenta e progressiva, entre sete e três mil anos antes de Cristo (Pond, 1981, citado por Silva, 2019). A notável

capacidade de adaptação da espécie a diferentes condições climáticas e regimes alimentares explica sua presença em praticamente todos os continentes, sendo sua condição de onívoro o traço fisiológico que mais contribui para essa versatilidade (Pond, 1981, citado por Silva, 2019).

Do ponto de vista anatômico, o suíno possui estômago com capacidade de armazenamento de até seis quilogramas, em animais de cem quilogramas de peso vivo, além de intestino delgado que pode atingir quatorze vezes o comprimento do corpo do animal, o que garante elevada capacidade de digestão e absorção de nutrientes (Serres, citado por Capoulas, 2015). Essa arquitetura digestiva, associada a uma rica microflora intestinal, permite ao suíno aproveitar eficientemente amidos e gorduras provenientes de cereais, tubérculos e leguminosas, o que reforça o potencial de utilização de alimentos alternativos, como a mandioca, na composição de sua dieta (Serres, citado por Capoulas, 2015).

A seleção genética conduzida nas últimas décadas alterou substancialmente a conformação corporal do suíno, reduzindo a espessura de toucinho e ampliando a proporção de carne magra na carcaça, o que elevou as exigências nutricionais da espécie e, por consequência, a importância de dietas balanceadas e de instalações adequadas ao longo de todas as fases produtivas (Brandão, citado por Capoulas, 2015).

2.2. O Desmame e o Desempenho dos Leitões

O desmame representa um dos momentos mais críticos do ciclo produtivo do suíno, por reunir, de forma simultânea, a separação da matriz, a transição da alimentação líquida para a sólida e o

estabelecimento de nova hierarquia social entre leitegadas distintas (Morgonni, 2014). Essas mudanças desencadeiam alterações fisiológicas, imunológicas e nutricionais que, somadas ao estresse do novo ambiente, reduzem temporariamente o consumo de alimento e comprometem o ganho de peso caso não sejam adequadamente manejadas (Han et al., 2018; Santos et al., 2016).

A literatura é consistente ao demonstrar que o peso ao desmame está fortemente correlacionado ao desempenho subsequente do animal: leitões desmamados com pesos mais elevados exigem, em média, menos tempo para atingir o peso de abate do que aqueles desmamados mais leves (Mahan; Lepine, citados por Capoulas, 2015). Nos sistemas de produção intensiva, o desmame costuma ocorrer entre vinte e um e vinte e oito dias de idade, período que otimiza os índices reprodutivos das matrizes sem comprometer excessivamente o desenvolvimento dos leitões (Santos et al., 2021).

Nos sistemas tradicionais ou de pequena escala, como o observado na Fazenda Henriques Luango, é comum que o desmame seja definido pela própria matriz, sem intervenção técnica, o que tende a ocorrer em idades mais avançadas e de forma menos padronizada. Essa prática, embora reduza o estresse imediato do desmame, dificulta o planejamento reprodutivo do plantel e a uniformização dos lotes encaminhados à fase de creche (Kummer et al., citados por Rodrigues et al., 2022).

Outro fator determinante para o sucesso da fase pós-desmame é o acesso adequado à água. Leitões recém-desmamados podem levar até dois dias para localizar o bebedouro e ingerir volume suficiente de água, podendo apresentar sinais clínicos de desidratação, como olhos fundos e focinho ressecado, que comprometem

negativamente o desempenho produtivo (NRC, 2012, citado por Rodrigues et al., 2022). Recomenda-se, nesse sentido, a disponibilização de um bebedouro para cada dez animais, com vazão aproximada de um litro por minuto e altura regulada de acordo com o porte dos leitões, de modo a estimular o consumo desde os primeiros dias na creche (Morgonni, 2014).

2.3. Exigências Nutricionais dos Suínos na Fase Pós-Desmame

O atendimento das exigências nutricionais dos leitões logo após o desmame é determinante para que o período de baixo consumo alimentar, típico dessa fase, seja o mais curto possível. Rostagno et al. (2017) sistematizaram, em tabelas de referência amplamente utilizadas na formulação de rações, as exigências de energia, proteína, aminoácidos digestíveis e minerais para diferentes faixas de peso corporal, conforme resumido no Quadro 1.

Quadro 1. Exigências nutricionais de leitões em diferentes faixas de peso corporal

Parâmetro	3,5 – 5,3 kg	5,5 – 9,0 kg	9,3 – 15,0 kg
Idade (dias)	14 – 20	21 – 32	33 – 42
Ganho de peso (kg/dia)	–	0,354	0,368
Energia metabolizável (kcal/kg)	3450	3400	3375
Proteína bruta total (%)	–	21,42	19,87
Lisina digestível (%)	1,520	1,451	1,346
Cálcio (%)	0,888	1,068	0,973

Fonte: Adaptado de Rostagno et al. (2017).

Além da composição química da dieta, a granulometria e a forma física da ração influenciam diretamente sua aceitação. Recomenda-se diâmetro geométrico médio próximo de 0,4 milímetro para rações fareladas, e de 1,5 a 2,0 milímetros para rações peletizadas, evitando-se partículas excessivamente finas por período prolongado, o que favorece o surgimento de úlceras gástricas (Morgonni, 2014). O fornecimento de dietas líquidas ou úmidas, por sua vez, tem se mostrado uma estratégia eficaz para elevar o consumo nos primeiros dez a vinte dias após o desmame, com incrementos de até 15% no consumo de ração na primeira semana, quando comparado a dietas exclusivamente secas (Ceolin, 2015; Han; Goihl, citados por Dick, 2018).

2.4. A Mandioca Como Alimento Alternativo na Nutrição de Suínos

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) constitui uma das principais fontes energéticas para a alimentação humana e animal em regiões tropicais, sendo cultivada em praticamente todo o território angolano com baixa exigência de insumos (Silva et al., 2010, citados por Rocha, 2016). O tubérculo pode ser classificado, quanto ao teor de glicosídeos cianogênicos, em variedades mansas ou doces, com concentração inferior a 50 mg/kg, e variedades bravas ou amargas, cujo teor pode ultrapassar 100 mg/kg, exigindo processamento prévio para reduzir o risco de intoxicação dos animais (Carvalho, citado por Rocha, 2016).

Diferentes estratégias de processamento têm sido empregadas para reduzir o teor de ácido cianídrico da mandioca antes de sua utilização na alimentação animal, entre elas a secagem ao sol, a trituração e, sobretudo, a ensilagem ou fermentação, processo capaz

de reduzir em mais de 65% o teor do composto tóxico após cerca de 29 dias de armazenamento em anaerobiose (Soares, citado por Rocha, 2016). A fermentação, além de tornar o alimento mais seguro, melhora sua digestibilidade e confere-lhe características organolépticas mais atrativas para os animais (Zardo; Lima, 1999, citados por Rocha, 2016).

Do ponto de vista da disponibilidade de matéria-prima, Angola ocupa a quinta posição entre os maiores produtores mundiais de mandioca, com produção anual estimada em 16,2 milhões de toneladas, atrás apenas de Nigéria, Tailândia, Indonésia e Brasil (Albuquerque, 2022). Essa abundância reforça o potencial da cultura como insumo estratégico para a substituição parcial ou total do milho em dietas para suínos, sobretudo entre pequenos e médios produtores com acesso limitado a rações comerciais.

2.5. O Soro de Leite na Alimentação de Suínos

O soro de leite, subproduto resultante da separação da caseína e da gordura durante a fabricação de queijos, retém cerca de 55% dos nutrientes presentes no leite original, incluindo aminoácidos como triptofano, lisina, metionina e cistina, o que confere ao resíduo elevado valor nutritivo e boa palatabilidade para os suínos (Martins et al., 2008, citados por Rocha, 2016; Vecchia, citado por Rocha, 2016). Estudos conduzidos com diferentes níveis de inclusão de soro de leite integral, entre 10% e 30% da dieta, têm demonstrado que sua utilização não compromete o desempenho nem as características de carcaça de suínos em crescimento e terminação, sendo inclusive associada, em alguns ensaios, à melhora da conversão alimentar e à redução da incidência de diarreia (Bertol et al., 1993; Hauptli et al., 2005; Martins et al., 2008, citados por Rocha, 2016).

Do ponto de vista ambiental, o aproveitamento do soro de leite na alimentação animal também responde a uma preocupação relevante, uma vez que o descarte inadequado desse resíduo, rico em matéria orgânica, representa expressivo potencial poluidor: estima-se que cada tonelada de soro despejada sem tratamento equivale à poluição diária gerada por cerca de 470 pessoas (Costa et al., 2014). Nesse sentido, sua incorporação a produtos fermentados, como o iogurte de mandioca, cumpre dupla função: nutricional e ambiental.

2.6. O Iogurte de Mandioca Como Alternativa de Suplementação

O iogurte de mandioca resulta da fermentação da raiz do tubérculo com soro de leite e iogurte natural, utilizado como inóculo, processo que reduz o teor de compostos cianogênicos, melhora a digestibilidade do amido e confere ao produto final aroma e sabor mais atrativos para os leitões (Gonzaga et al., 2018). O Quadro 2 apresenta a composição química do fermentado de mandioca conforme caracterizado por Gonzaga (2018), tomado como referência para a formulação utilizada no presente estudo.

Quadro 2. Composição química do iogurte (fermentado) de mandioca, expressa na matéria natural

Componente	Teor (% MN)
Matéria seca	91,57
Matéria orgânica	97,09
Matéria mineral	2,66
Proteína bruta	3,13

Fibra em detergente neutro	7,88
Fibra em detergente ácido	4,29
Cálcio	0,36
Fósforo total	0,20
Energia bruta (kcal/kg)	3868,99

Fonte: Adaptado de Gonzaga (2018).

Trabalhos anteriores corroboram o potencial do fermentado de mandioca como substituto parcial de rações convencionais. Gonzaga et al. (2018), ao avaliarem diferentes níveis de inclusão de fermentado de mandioca na dieta de leitões, não observaram diferença significativa nos parâmetros de desempenho em relação aos animais alimentados exclusivamente com grãos, concluindo tratar-se de substituição viável. Resultado semelhante foi relatado por Silva e Medeiros (2021), que avaliaram a inclusão de 0%, 25% e 50% de fermentado de mandioca e vinhaça na dieta de suínos em fase inicial, constatando desempenho superior no nível de inclusão de 25% em comparação ao de 50%. Esses achados, tomados em conjunto, sustentam a hipótese central do presente estudo: a de que o iogurte de mandioca pode figurar como alternativa alimentar segura e economicamente vantajosa para suínos na fase pós-desmame, especialmente em contextos produtivos marcados pela irregularidade no fornecimento de insumos convencionais, como é o caso de muitas propriedades rurais angolanas.

2.7. Aspectos Econômicos da Suplementação Alimentar em Sistemas de Produção Familiar

A literatura especializada é unânime em reconhecer que a alimentação responde, em média, por 70% a 80% dos custos totais de produção de suínos, o que torna qualquer redução nesse item decisiva para a viabilidade econômica da atividade, sobretudo em sistemas de produção familiar caracterizados por baixa escala e capital limitado (Freitas et al., 2014). Nesses contextos, alimentos alternativos de baixo custo, produzidos com insumos já disponíveis na propriedade, tendem a apresentar relação custo-benefício mais favorável do que rações comerciais, cujo preço está sujeito a flutuações cambiais e logísticas frequentemente fora do controle do pequeno produtor (Silva, 2015).

Yague (2010, citado por Dick, 2018) demonstrou que animais alimentados com dietas líquidas podem representar economia de 10% a 15% por quilograma de peso ganho, quando comparados a sistemas de arração exclusivamente seco, resultado atribuído tanto à melhoria da conversão alimentar quanto à redução do desperdício de ração. Esse tipo de evidência reforça o argumento de que o iogurte de mandioca, por aproveitar subprodutos de baixo valor comercial como o soro de leite, e uma cultura já produzida na propriedade, a mandioca, tende a apresentar custo de produção significativamente inferior ao da ração convencional adquirida no mercado, ainda que estudos de custo mais detalhados, com apuração de preços locais, sejam necessários para quantificar com precisão essa vantagem no contexto angolano.

Adicionalmente, o aproveitamento da mandioca na forma de iogurte fermentado favorece a diversificação da matriz alimentar da propriedade, reduzindo a dependência de um único fornecedor ou insumo e tornando o sistema produtivo mais resiliente a choques de oferta, o que é particularmente relevante em regiões cuja

infraestrutura de comercialização de insumos agropecuários ainda apresenta limitações estruturais (FAO, 2019).

Cabe ainda destacar que a escolha da mandioca como matéria-prima para a fermentação não se limita a razões nutricionais, mas responde também a critérios de sustentabilidade agrícola. Por se tratar de cultura rústica, tolerante a solos pobres e a períodos de estiagem prolongada, a mandioca demanda menor volume de insumos externos — fertilizantes, defensivos e irrigação — do que culturas como o milho e a soja, o que a torna especialmente adequada a sistemas de produção familiar de baixo investimento, como o observado na Fazenda Henriques Luango (Albuquerque, 2022). Essa característica agronômica, somada à possibilidade de colheita escalonada ao longo do ano, permite ao produtor dispor de matéria-prima para a fabricação do iogurte de forma praticamente contínua, sem depender de safras concentradas em curtas janelas temporais, o que representa vantagem logística relevante frente à razão comercial, cuja aquisição depende de intermediários e de transporte por vezes oneroso até propriedades rurais mais distantes dos centros urbanos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da Área de Estudo

O ensaio foi conduzido na Fazenda Henriques Luango, propriedade agropecuária situada a aproximadamente 12 quilômetros da vila-sede, na direção norte, na localidade da Vumba, Município do Libolo, Província do Cuanza-Sul, Angola. A propriedade, com área total de seis hectares, faz limite a leste com fazenda vizinha, a oeste com picada vizinha e a norte e a sul com residências vizinhas. A pesquisa

foi autorizada formalmente pelo proprietário, e conduzida ao longo do ano de 2024, totalizando trinta dias de avaliação experimental.

A instalação utilizada para o alojamento dos animais foi construída em adobe, com pé-direito de 1,80 metro, cobertura de folha de zinco e piso compacto de terra, ocupando área total de 150 metros quadrados, com capacidade para vinte animais. Cada leitão dispôs de área física de 1,0 metro quadrado, com comedouros e bebedouros confeccionados a partir de pneus de automóveis, solução de baixo custo comumente adotada em sistemas de produção familiar.

3.2. Animais, Delineamento Experimental e Tratamentos

Foram utilizados quinze leitões, machos e fêmeas, de raça autóctone, selecionados com base no peso e no sexo, cerca de 35 dias após o desmame. Antes da distribuição nos tratamentos, os animais foram avaliados quanto a possíveis predisposições a doenças, presença de indivíduos refugados e histórico de mortalidade. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, sendo cada repetição representada por um animal, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Desenho experimental do ensaio

Tratament o	Descrição	Repetições
T1 – R+S	Dieta-referência + iogurte de mandioca	R+S 1 a R+S 5
T2 – R	Ração convencional (dieta-referência)	R 1 a R 5

T3 – RC	Resíduo cultural (rama de batata-doce, cascas de mandioca)	RC 1 a RC 5
---------	--	-------------

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em dados de campo (2024).

O tratamento T1 correspondeu à dieta-referência, elaborada de acordo com as recomendações nutricionais propostas por Rostagno et al. (2017), acrescida de iogurte de mandioca em substituição de 25% (T25%) e 50% (T50%) do volume da dieta básica, seguindo o método de substituição proposto por Sibbald e Slinger (1963, citados por Silva, 2021). O tratamento T2 correspondeu à ração convencional, cuja composição nutricional está resumida no Quadro 4. O tratamento T3, por sua vez, correspondeu à alimentação tradicionalmente praticada pelo produtor, à base de resíduos culturais, como rama de batata-doce e cascas de mandioca, sem qualquer inclusão de fermentado.

Quadro 4. Composição nutricional da ração convencional utilizada no ensaio (T2)

Nutriente	Teor	Nutriente	Teor
Proteína bruta	146,72 g	Fósforo disponível	3,81 g
Lisina	7,00 g	Cálcio	8,08 g
Metionina	2,58 g	Fósforo	7,76 g
Gordura	60,01 g	Sódio	1,83 g
Matéria seca	893,14 g	Cloro	3,51 g

Fonte: Casa do Agricultor, Dondo (2024).

3.3. Preparo do Soro de Leite e do Iogurte de Mandioca

O soro de leite utilizado como agente fermentador foi preparado no próprio local do ensaio, com duração média de fermentação de dois dias, a partir de 2,5 kg de farinha de milho amarelo, 3 litros de leite integral, 0,5 kg de sal e 50 litros de água. A mandioca empregada na produção do iogurte foi adquirida na própria propriedade: após a extração com auxílio de enxada, as raízes foram higienizadas, selecionadas, descascadas, lavadas novamente e cortadas em pedaços menores com o auxílio de faca.

Para a produção do iogurte, a mandioca cortada foi pesada em balança analógica suspensa e acondicionada em tambor de 50 litros, na proporção de 64,5% do volume total, ao qual se adicionaram 35% de soro de leite e 0,35% de iogurte natural, utilizado como inóculo para acelerar o processo de fermentação. O recipiente permaneceu fechado por dez dias, ao final dos quais o iogurte de mandioca foi incorporado à dieta-referência no momento de cada fornecimento, realizado duas vezes ao dia, conforme metodologia adaptada de Gonzaga (2018).

3.4. Parâmetros Avaliados

Para a avaliação do desempenho dos animais, foram considerados os seguintes parâmetros: **ganho de peso diário (GPD)**, calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial dividida pelo número de dias de experimento, com pesagens realizadas no início do ensaio e a cada dez dias subsequentes; **conversão alimentar**, obtida a partir do consumo médio de ração e do ganho médio de peso de todos os animais ao final do período experimental; e **escore fecal**, avaliado diariamente segundo escala de um a três pontos, na

qual 1 corresponde a fezes normais, 2 a fezes pastosas e 3 a fezes líquidas, indicativas de quadro diarreico (Silva, 2019).

Complementarmente, aplicou-se questionário estruturado, composto por onze questões abertas, dirigido ao proprietário da Fazenda Henriques Luango, com o objetivo de caracterizar o sistema de produção local e subsidiar a discussão sobre a viabilidade prática da adoção do iogurte de mandioca em contexto de agricultura familiar.

3.5. Análise Estatística

Por se tratar de pesquisa de natureza quantitativa (Silveira; Gerhardt, 2009), os dados coletados foram organizados em planilha eletrônica e submetidos à análise estatística descritiva, com geração de tabelas e gráficos comparativos entre tratamentos. Em razão do reduzido tamanho amostral, optou-se pela utilização do software Excel, e não de pacotes estatísticos inferenciais como R ou SPSS, sendo os resultados interpretados à luz da literatura especializada e comparados a ensaios semelhantes conduzidos por outros autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente ensaio, o iogurte fermentado de mandioca apresentou boas propriedades organolépticas, tendo sido bem aceito pelos animais desde o primeiro dia de fornecimento. Os leitões foram pesados no início do experimento e a cada dez dias, totalizando quatro momentos de avaliação (1º, 10º, 20º e 30º dias), o que permitiu acompanhar a evolução do peso vivo de cada animal ao longo do período experimental.

4.1. Desempenho dos Leitões Alimentados com Ração Suplementada (T1)

Tabela 1. Evolução do peso vivo (kg) dos leitões do tratamento T1 (ração suplementada com iogurte de mandioca)

Animal	1º dia	10º dia	20º dia	30º dia
A1	6,5	6,5	6,5	8,0
A2	5,5	5,5	5,5	5,5
A3	7,0	7,0	7,0	9,5
A4	8,0	7,5	8,0	9,0
A5	4,5	4,5	5,0	5,0

Fonte: Dados de campo (2024).

Os dados da Tabela 1 mostram que os ganhos de peso mais expressivos se concentraram entre o vigésimo e o trigésimo dia de ensaio, período em que praticamente não se registraram variações até então. Os animais A1 e A3 foram os que mais evoluíram, com incremento de 2,5 kg no último intervalo, equivalente a cerca de 25 pontos percentuais sobre o peso registrado no vigésimo dia, enquanto o animal A2 manteve-se estável ao longo de todo o período. Esse comportamento sugere que o efeito da suplementação com iogurte de mandioca sobre o ganho de peso tende a se manifestar de forma mais consistente à medida que o tempo de exposição ao alimento se prolonga, achado que converge com o observado por Gonzaga et al. (2018) em ensaio conduzido com fermentado de mandioca e soro de leite para leitões na fase

inicial, no qual também não se verificou diferença significativa para a variável peso nas inclusões avaliadas.

4.2. Desempenho dos Leitões Alimentados com Ração Convencional (T2)

Tabela 2. Evolução do peso vivo (kg) dos leitões do tratamento T2 (ração convencional)

Animal	1º dia	10º dia	20º dia	30º dia
B1	7,5	6,5	8,5	10,0
B2	5,4	5,0	5,0	7,0
B3	5,4	5,0	6,0	7,0
B4	6,0	5,5	6,5	7,5
B5	6,0	6,5	8,0	9,5

Fonte: Dados de campo dos (2024).

No grupo alimentado com ração convencional, o animal B1 destacou-se como o de melhor desempenho, atingindo ganho de peso de 2,5 kg apenas no último intervalo avaliado, superando os demais indivíduos do mesmo tratamento. De modo geral, observa-se que, diferentemente do tratamento suplementado, os animais do grupo T2 apresentaram oscilações de peso já entre o primeiro e o décimo dia, provavelmente associadas ao próprio estresse do desmame e à adaptação à ração seca. Esse resultado reforça a leitura de que a suplementação alimentar tende a produzir resultados mais consistentes quando associada a períodos mais longos de fornecimento, tal como constatado por Gonzaga et al. (2018).

4.3. Desempenho dos Leitões Alimentados com Resíduos Culturais (T3)

Tabela 3. Evolução do peso vivo (kg) dos leitões do tratamento T3 (resíduos culturais)

Animal	1º dia	10º dia	20º dia	30º dia
C1	13,5	13,5	14,5	15,5
C2	13,0	13,0	14,0	15,0
C3	11,0	11,0	11,0	11,5
C4	3,0	3,0	3,5	3,5
C5	2,5	2,5	2,5	2,5

Fonte: Dados de campo (2024).

O grupo alimentado exclusivamente com resíduos culturais, como rama de batata-doce e cascas de mandioca, apresentou a maior heterogeneidade de pesos iniciais entre os três tratamentos, refletindo a menor uniformidade dos lotes tradicionalmente manejados na propriedade. Ao se avaliar a variação relativa do peso ao longo do tempo, nota-se que os animais desse grupo apresentaram ganhos proporcionalmente inferiores aos observados nos tratamentos T1 e T2, evidenciando que a alimentação baseada apenas em resíduos culturais, sem qualquer suplementação proteica ou energética adicional, não é suficiente para sustentar taxas de crescimento satisfatórias na fase pós-desmame, corroborando as recomendações de Nicolaiewsky (1995) quanto à centralidade da nutrição no desempenho zootécnico dos suínos.

4.4. Ganho de Peso Comparativo Entre Tratamentos

Tabela 4. Ganho de peso vivo (kg) por animal ao final dos 30 dias de ensaio, segundo o tipo de alimentação

Animal (repetição)	T1 – Suplementada (A)	T2 – Convencional (B)	T3 – Resíduo cultural (C)
1	2,5	2,5	2,0
2	0,0	1,6	2,0
3	2,5	1,6	0,5
4	1,0	1,5	0,5
5	0,5	3,5	0,0
Média	1,3	2,1	1,0

Fonte: Dados de campo (2024).

A análise comparativa do ganho de peso médio entre os três tratamentos indica que os animais alimentados com ração convencional apresentaram, no período avaliado, o maior ganho médio (2,1 kg), seguidos pelos animais suplementados com iogurte de mandioca (1,3 kg) e pelos alimentados com resíduos culturais (1,0 kg). Esse resultado, à primeira vista, poderia sugerir desvantagem da suplementação em relação à ração convencional; contudo, quando se observa a evolução ao longo do tempo, nota-se que os ganhos mais expressivos dos animais suplementados se concentraram exatamente no último intervalo do ensaio, o que indica que trinta dias podem não ter sido suficientes para que o efeito completo da suplementação se manifestasse.

Esse achado converge com os resultados de Gonzaga (2018) e Silva (2019), mas diverge do observado por Lezcano et al. (2015), que,

trabalhando com fermentado de mandioca associado a água e iogurte natural, identificaram ganho de até 7 kg em período semelhante de avaliação. A diferença mais provável reside no tempo total de exposição ao tratamento: enquanto o presente estudo limitou-se a trinta dias, os autores mencionados estenderam a suplementação por múltiplas fases produtivas — creche, crescimento e terminação —, o que permite inferir que o fornecimento de iogurte de mandioca por período mais longo tende a resultar em desempenho superior ao verificado neste ensaio.

4.5. Escore Fecal e Aceitação do Iogurte de Mandioca

Durante todo o período experimental, o escore fecal foi avaliado diariamente, com base em escala de um a três pontos. Em todos os tratamentos, incluindo aqueles com inclusão de iogurte de mandioca, os animais apresentaram fezes normais (escore 1) ao longo de praticamente todo o ensaio, não se observando alterações metabólicas ou quadros diarreicos associados à inclusão do fermentado, mesmo nos níveis mais elevados de substituição (T50%). Esse resultado é consistente com o relatado por Gonzaga et al. (2018), que, ao avaliarem o escore fecal de leitões alimentados com fermentado de mandioca e soro de leite, também não identificaram diferenças entre tratamentos, achado igualmente reproduzido por Silva (2019) em ensaio com fermentado de batata-doce e soro de leite para suínos na fase inicial.

A ausência de distúrbios digestivos, associada à boa aceitação organoléptica do produto, reforça a segurança da utilização do iogurte de mandioca como suplemento alimentar para leitões pós-desmame, mesmo em substituições de até 50% da dieta-referência, desde que respeitado o período de fermentação de dez dias

recomendado, suficiente para reduzir significativamente o teor de compostos cianogênicos naturalmente presentes na mandioca (Soares, citado por Rocha, 2016).

4.6. Percepção do Produtor Sobre o Sistema de Produção

O questionário aplicado ao proprietário da Fazenda Henriques Luango permitiu identificar aspectos relevantes do sistema de produção local, que ajudam a contextualizar os resultados obtidos. A instalação utilizada para o alojamento dos suínos foi construída com materiais locais — adobe, bambu, capim e folha de zinco —, sem a divisão em compartimentos recomendada pela literatura técnica, como maternidade, baia de cachaço, creche, crescimento e engorda, o que representa oportunidade de melhoria para elevar o bem-estar e o desempenho do plantel.

Quanto à alimentação, o produtor relatou utilizar, tradicionalmente, restos de cultura — rama de batata-doce e cascas de mandioca misturadas a sal e milho — como base da dieta dos animais, prática que, conforme demonstrado na seção 4.3, não é suficiente para sustentar ganhos de peso satisfatórios. O criador também informou não realizar castração dos leitões, por desconhecimento da técnica, e não manter registros sistemáticos de desempenho, sanidade ou reprodução, lacunas que, somadas à definição do desmame pela própria matriz — sem controle da idade —, comprometem a previsibilidade e a eficiência do sistema produtivo.

A alimentação foi apontada pelo próprio produtor como a maior dificuldade enfrentada na atividade, o que reforça a pertinência da suplementação com iogurte de mandioca como estratégia de baixo custo, compatível com os recursos disponíveis na propriedade —

mandioca de produção própria, leite e sal —, e capaz de reduzir a dependência de insumos comerciais cuja oferta, como discutido na introdução deste artigo, é frequentemente instável no contexto angolano (Silva, 2015).

4.7. Limitações do Estudo e Perspectivas Futuras

Convém reconhecer algumas limitações inerentes ao delineamento adotado, que devem ser consideradas na interpretação dos resultados aqui discutidos. Em primeiro lugar, o reduzido número de animais por tratamento — cinco repetições por grupo — e a ausência de análise estatística inferencial restringem a possibilidade de generalização dos achados, sendo recomendável que estudos futuros ampliem o tamanho amostral e recorram a testes de comparação de médias, como análise de variância seguida de teste de Tukey ou Duncan, de modo a atribuir maior robustez estatística às diferenças observadas entre tratamentos.

Em segundo lugar, o período de trinta dias, embora suficiente para identificar tendências de comportamento produtivo e sanitário dos animais, mostrou-se curto para captar integralmente o potencial da suplementação com iogurte de mandioca, tal como discutido na seção 4.4. Estudos futuros conduzidos na própria Fazenda Henriques Luango, ou em propriedades de perfil semelhante, poderiam estender a avaliação às fases de crescimento e terminação, permitindo mensurar o efeito acumulado da suplementação sobre o peso final de abate, a idade de comercialização e o rendimento de carcaça, variáveis não contempladas no presente ensaio.

Por fim, recomenda-se que pesquisas subsequentes incorporem análise econômica formal, comparando o custo de produção do iogurte de mandioca ao custo da ração comercial praticado na região do Libolo, de modo a traduzir em termos monetários a vantagem competitiva sugerida pelos resultados qualitativos aqui apresentados. A combinação entre desempenho zootécnico, sanidade digestiva e viabilidade econômica constitui, nesse sentido, a próxima fronteira de investigação sobre o uso do iogurte de mandioca na suinocultura de pequena escala.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que o iogurte de mandioca constitui alternativa alimentar viável para a suplementação de leitões na fase pós-desmame. O produto, obtido a partir da fermentação da mandioca com soro de leite ao longo de dez dias, apresentou boa aceitação organoléptica pelos animais e não provocou alterações no escore fecal, mesmo em níveis de substituição de até 50% da dieta-referência, o que atesta sua segurança do ponto de vista digestivo e metabólico.

Quanto ao desempenho zootécnico, observou-se que os ganhos de peso associados à suplementação com iogurte de mandioca concentraram-se no último terço do período experimental, sugerindo que os benefícios da suplementação tendem a se consolidar à medida que o tempo de exposição ao alimento aumenta. Ainda que, no intervalo de trinta dias avaliado, o ganho médio de peso dos animais suplementados não tenha superado o do grupo alimentado com ração convencional, os resultados indicam que a extensão do período de suplementação, abrangendo as fases de creche, crescimento e terminação, tende a favorecer o

desempenho dos animais alimentados com iogurte de mandioca, em linha com o observado por outros autores que avaliaram períodos mais longos de tratamento.

Do ponto de vista econômico, o iogurte de mandioca desponta como alternativa vantajosa em relação à aquisição de ração comercial, sobretudo para produtores de baixa renda, uma vez que sua produção emprega insumos de fácil acesso e baixo custo, como a própria mandioca cultivada na propriedade, leite e sal, dispensando investimentos elevados em equipamentos ou infraestrutura. Nesse sentido, recomenda-se: (i) a adoção do iogurte de mandioca como suplemento alimentar regular para leitões pós-desmamados; (ii) a extensão do período de suplementação para além dos trinta dias avaliados, contemplando as fases subsequentes de crescimento e terminação; (iii) a padronização da idade de desmame, entre 24 e 31 dias, mediante manejo técnico da matriz; e (iv) a implantação de registros sistemáticos de desempenho, sanidade e reprodução, de modo a subsidiar decisões produtivas mais informadas na propriedade estudada e em contextos semelhantes da agricultura familiar angolana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Bem-estar animal na produção de suínos: toda granja. Brasília, DF: Sebrae, 2016.

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual. Disponível em: www.abpa-br.com.br. Acesso em: 23 abr. 2018.

ALBUQUERQUE, M.; CARDOSO, E. M. R. A mandioca no trópico úmido. Brasília, DF: Editerra, 2022.

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. Revista Bahia Agrícola, v. 7, n. 1, 2005.

AMORIN, S. L.; MEDEIROS, R. M. T.; RIET-CORREA, F. Intoxicações por plantas cianogênicas no Brasil. Revista Ciência Animal, v. 16, n. 1, p. 17-26, 2006.

BERTOL, T. M.; GOMES, J. D. F.; SILVA, E. D. Soro de leite integral na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 22, n. 6, p. 993-1002, 1993.

CANIBE, N.; JENSEN, B. B. Fermented and non-fermented liquid feed to growing pigs: effect on aspects of gastrointestinal ecology and growth performance. Journal of Animal Science, v. 81, p. 2019-2031, 2012.

CAPOULAS, J. Maneio nutricional de suínos na fase pós-desmame. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

CEOLIN, F. et al. Inclusão de água nas dietas de leitões após o desmame. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25., 2015, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza: SBZ, 2015.

COSTA, C. M. et al. Soro do leite e seus danos causados ao meio ambiente. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ADSORÇÃO, 10., 2014, Guarujá. Anais [...]. São Paulo, 2014.

DICK, D. C. Alimentação líquida para leitões na fase de creche: revisão de literatura. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal, 2018.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO. FAOSTAT Data. Roma, 2019.

GONZAGA, P. R. N.; MEDEIROS, S. L. S.; TOLENTINO, F. V.; MOTA, K. C. N. et al. Avaliação do desempenho e saúde dos leitões alimentados com inclusão de fermentado de mandioca na dieta inicial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2018, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: SBZ, 2018.

HAN, Y. S.; TANG, C. H.; ZHAO, Q. Y. et al. Effects of dietary supplementation with combinations of organic and medium chain fatty acids as replacements for chlortetracycline on growth performance, serum immunity, and fecal microbiota of weaned piglets. *Livestock Science*, v. 216, p. 210-218, 2018.

HAUPTLI, L.; LOVATTO, P. A.; DA SILVA, J. H. et al. Níveis de soro de leite integral na dieta de leitões na creche. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1161-1165, 2005.

KUMMER, R.; GONÇALVES, M. A. D.; LIPPKE, R. T. et al. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 37, supl. 1, p. s195-s209, 2009.

LEZCANO, P. et al. Ensilado de alimentos alternativos, de origen cubano, una alternativa técnica, económica y ambiental para la producción de carne de cerdo. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, v. 49, n. 1, p. 65-69, 2015.

MAHAN, D. C.; LEPINE, A. J. Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 1370-1378, 1991.

MARTINS, T. D. D.; PIMENTA FILHO, E. C.; COSTA, R. G. Soro de queijo líquido na alimentação de suínos em crescimento. *Ciência e Agronomia*, v. 39, n. 2, p. 301-307, 2008.

MIYAWAKI, K. Effects of wet/dry feeding for finishing pigs on growth, feed conversion and carcass quality. *Japan Journal of Swine Science*, v. 33, p. 5-13, 1996.

MORGONNI, D. C. Manejo alimentar e sistemas de alimentação na fase de creche. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS. *Produção de suínos: teoria e prática*. Brasília, DF: Integrall, 2014. p. 644-659.

NICOLAIEWSKY, S. *Nutrição de suínos: fundamentos e aplicações*. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

ROCHA, G. C. Utilização de subprodutos da mandioca na alimentação de suínos: revisão de literatura. Bambuí: IFMG, 2016.

RODRIGUES, P. B. et al. Manejo nutricional de leitões na fase de creche: revisão de literatura. *Nutri Time*, v. 19, n. 1, 2022.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I. et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2017.

SANTOS, G. A.; SILVA, A. D.; RIBEIRO JUNIOR, V. et al. Impacto do tipo de desmame sobre os leitões: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 9, p. 92351-92366, 2021.

SANTOS, L. S.; MASCARENHAS, A. G.; OLIVEIRA, H. F. Fisiologia digestiva e nutritiva pós-desmame em leitões. *Nutri Time*, v. 13, n. 1,

2016.

SIBBALD, I. R.; SLINGER, S. J. Biological assays for metabolizable energy in feed ingredients together with a demonstration of some of the problems associated with the evaluation of fats. *Poultry Science*, v. 42, p. 313-325, 1963.

SILVA, C. A.; AGOSTINI, P. da S.; GASA, J. Uso de modelos matemáticos para analisar a influência de fatores de produção sobre a mortalidade e desempenho de suínos de terminação. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

SILVA, J. de. Inclusão do fermentado de batata-doce na dieta e desempenho dos leitões na fase inicial. Bambuí: IFMG, 2019.

SILVA, M. A. A. et al. Avaliação nutricional e desempenho da silagem da raiz de mandioca contendo ou não soja integral em dietas para suínos. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 32, n. 2, p. 155-161, 2010.

SILVA, R.; MEDEIROS, S. L. S. Utilização do fermentado de mandioca e vinhaça na alimentação de suínos na fase inicial. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 50, 2021.

SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. (org.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOARES, J. G. G. Silagem de maniçoba: uma excepcional forragem. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2003.

ZARDO, A. O.; LIMA, G. J. M. M. Alimentos para suínos. Boletim Informativo de Pesquisa – BIPERS, n. 12, Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 1999.

¹ Assistente de Investigação do Centro nacional de Investigação Científica (CNIC) Angola e Docente do Curso de Zootecnia do Instituto Superior Politécnico do Libolo (ISPTLO), Departamento de Ensino e Investigação das Engenharias e Tecnologias, Município do Libolo, Cuanza-Sul, Angola. Mestre em Ciências (MSc.). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#); [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3239-7343>

² Licenciado em Zootecnia pelo Instituto Superior Politécnico do Libolo (ISPTLO), Departamento de Ensino e Investigação das Engenharias e Tecnologias, Município do Libolo, Cuanza-Sul, Angola. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)