JOSÉ ANTONIO KOURY ALVES

NÍVEIS E PERÍODOS DE UTILIZAÇÃO DO FENO DE RAMA DE MANDIOCA SOBRE O DESEMPENHO E PIGMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

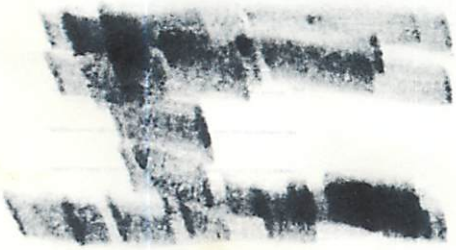
2 exs

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, como exigência regulamentar à obtenção de grau "Mestre em Zootecnia".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1983



APROVADA:

Bernardo B. Pereira de Oliveira

Adimilson Bosco Chitarra

Antonio Alson Gomes de Oliveira

Aos meus pais e irmãos como
homenagem

À minha esposa ISIS e meu filho JOSÉ ANTONIO JÚNIOR, pela essencial ajuda e estímulo.

À memória de meu sogro.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, especialmente aos seus Departamentos de Zootecnia, e de Ciência dos Alimentos, por terem facilitado a execução do trabalho experimental em suas instalações.

Ao Professor e Pesquisador Benedito Lemos de Oliveira, pela competente orientação.

Ao Professor Antonio Ilson Gomes de Oliveira pelas sugestões e colaboração.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

À pesquisadora Vânia Déa de Carvalho pela ajuda e colaboração.

À biblioteconomista Marília Ferreira de Carvalho pelos esclarecimentos e ajuda nas citações bibliográficas.

À Frima Lavril-Lavras Agroavícola Ltda. por ter cedido as instalações para a realização do experimento.

À Granja Ponte Alta na pessoa de seu proprietário Aloisio Alves Rodrigues, por ter cedido seu abatedouro.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuiram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

JOSÉ ANTONIO KOURY ALVES, filho de Agostinho Pereira Alves e Jacy Koury Alves, nasceu na cidade de Belém, Estado do Pará.

Em dezembro de 1974 recebeu o grau de Engenheiro Agronômo pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP.

Em maio de 1975 foi contratado como Professor Colaborador junto ao Departamento de Zootecnia da mesma Escola.

Em setembro de 1975 foi promovido através de concurso a Auxiliar de Ensino.

Em 1979 iniciou o curso de Pós-graduação em Zootecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO

A exploração avícola de corte passa por uma grande evolução técnica, caracterizada por novas práticas de manejo, sistemas racionais de alimentação e melhoramento genético. Quanto à alimentação, a disponibilidade de boas rações no mercado brasileiro tem sido fator de melhoria na produtividade e qualidade de seus produtos. Contudo o alto custo de produção de ingredientes como o milho vem fazendo com que outras alternativas sejam estudadas como fonte energética, OZMENT et al (29).

O sorgo desperta grande interesse como substituto do milho, devido a sua menor exigência em umidade e maior capacidade de produção de grãos em condições adversas, ensejando possíveis benefícios no custo da alimentação ROSTAGNO (36). No entanto, este cereal é pobre em pigmentos, resultando um baixo conteúdo total destes nas rações e consequentemente fraca coloração à carcaça de frangos, qualidade indesejável para a maioria das comunidades.

Rotineiramente, esta falha é corrigida pela incorporação de feno de alfafa (Medicago sativa L.) ou pigmento sintético na ração, ROSTAGNO (36).

Tendo em vista, que o Brasil não dispõe de clima e solo favoráveis à cultura de alfafa e de técnicas desenvolvidas para a obtenção de pigmentos sintéticos a baixo custo, justificam-se estudos de alternativas competitivas, visando a coloração de frangos de corte, com amplas possibilidades para o feno de rama de mandioca (Manihot esculenta Crantz). Este feno tem demonstrado em análises químicas GRAMACHO (13), composição semelhante ao feno de alfafa e sua disponibilidade futura é animadora como resultante do uso da mandioca na produção de álcool carburante. Assim sendo, o feno da rama de mandioca poderá ser eficiente como pigmentador, contribuir com outros nutrientes de importância e reduzir custos. Sua inclusão, mesmo a níveis não muito elevados, poderá facilitar sua utilização em rações comerciais visto o grande fluxo de produção das fábricas.

Este experimento visa avaliar a influência do feno de rama de mandioca sobre o desempenho e coloração de frangos de corte, pretendendo-se especificamente, identificar os níveis mais adequados e a melhor época de incorporação deste feno nas rações de frangos de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Influência do sorgo no desempenho e pigmentação.

O sorgo em geral possui uma composição química similar à do milho. Segundo ROSTAGNO (36) o sorgo contém menos umidade e óleo, maior variação no conteúdo proteico e níveis semelhantes nos demais nutrientes. Em decorrência, o valor nutritivo do sorgo assemelha-se ao do milho de acordo com OZMENT et al (29), já que o ganho de peso e a conversão alimentar foram identicos em frangos de corte que receberam na ração sorgo substituindo milho. Estas mesmas conclusões foram obtidas por WAGGLE et al (46) e PETERSEN (30).

No Brasil LOPEZ et al (20) e TRINDADE et al (44), ao substituirem de 0 a 75% de milho pelo sorgo em rações inicial e final de frangos de corte, não encontraram diferenças significativas no ganho de peso e conversão alimentar.

Entretanto, um problema que o grão de sorgo pode apresentar de acordo com a variedade, é o seu alto teor em tanino que ,

segundo NELSON et al (27) e ELKIN et al (10) diminui a absorção dos aminoácidos pelas aves. Foi verificado por CHANG & FULLER (6) que sorgos com alto teor de tanino foram tóxicos para pintos, interferindo no metabolismo da metionina e colina. Esta toxidez produzida pelo tanino, cita RAYUDU et al (32) pode ser reduzida, mediante suplementação de metionina à ração.

O crescente interesse dos consumidores pela coloração da pele de frangos de corte fez torná-la um dos mais relevantes critérios de qualidade. Segundo VILLELA (45) as cores apresentadas pelos animais e seus produtos, se devem às modificações sofridas pela luz ao penetrar nas estruturas cutâneas ou nas substâncias químicas coloridas denominadas pigmentos que impregnam os tecidos externos. A capacidade para depositar estes pigmentos na pele é herdada pela ave porém, a intensidade da cor é influenciada pela natureza dos alimentos consumidos, EWING (11).

O grande problema da utilização do sorgo nas rações, está na sua pequena quantidade de pigmentos que, segundo COUCH (8), fica em torno de 1,1 mg/kg enquanto no milho chega à 22 mg/kg. De fato, BORNSTEIN & BARTOV (4), ao substituirem o milho pelo sorgo em 0;25; 50; 75 e 100% em rações para frangos de corte, não obtiveram diferenças significativas, exceto para a pigmentação, que diminuiu com o aumento de sorgo na ração.

mum teve que ser dobrada. O milho comum, foi superior aos fenos de trevo e de alfafa quando as rações continham a mesma quantidade de xantofila. De fato, o poder pigmentante da xantofila dos fenos de trevo e de alfafa em relação à do milho foi de apenas 86,4% e 73,8% respctivamente. Além disso, mencionam os autores que as aves utilizaram melhor os pigmentos das rações, quando estas os continham a níveis mais baixos. Com o mesmo objetivo WHEELER & TURK (48) verificaram que o capim bermuda (Cynodon dactilon, L. propicia eficiente coloração à canela de frangos, produzindo uma cor idêntica à encontrada com o emprego da alfafa. Utilizando estas mesmas fontes em ração de poedeiras, BARNETT & MORGAN (2) obtiveram os mesmos resultados em coloração de gema.

WILKINSON & BARBEE (49) desenvolveram trabalhos com frangos de corte no intuito de determinarem quantitativamente a potência pigmentante relativa do capim bermuda (Cynodon dactilon L.) do painço pérola (Pennisetum typhoides L.)em comparação a farinha de alfafa desidratada. De acordo com os autores, o capim bermuda e o painço pérola foram eficientes como pigmentadores. Por sua vez HINTON et al (18) realizaram experimentos para avaliarem a utilização relativa das xantofilas do milho amarelo, milho branco, alfafa, cantaxantina e citraxantina através do método visual (leque colorimétrico da ROCHE) e do refletor colorimétrico. A canela mais descolorida foi obtida com o emprego do milho branco

com média de pigmentação abaixo de 1, e a adição de 2,35% de feno de alfafa elevou essa média para 2,5. Com ou sem alfafa, o milho amarelo forneceu melhor coloração a canela. Segundo os autores houve maior eficiência da xantofila do milho amarelo e a cataxantina foi superior a citraxantina. Ao analisarem a eficiência dos métodos de avaliação empregados, verificaram ligeira superioridade do refletor colorimétrico, entretanto HERRICK et al (17) ao trabalharem com várias fontes naturais de xantofilas, não encontraram diferenças significativas entre os dois métodos.

não

2.3. Influência do uso de feno de rama de mandioca no desempenho e pigmentação.

Os resultados obtidos com os fenos estudados dão margem a admitir que o feno da parte aérea da mandioca pode se tornar também um competidor para o feno de alfafa e ser viável para fabricação de rações, muito embora altos níveis desse ingrediente, segundo ROGER & MILNER (33), produzam rações impalatáveis para ratos.

De acordo com BANGHAM (1) a rama nova de mandioca é rica em proteína, caroteno, ácido ascórbico, vitaminas do complexo B, cálcio, fósforo e ferro. Comparando a composição química dos fenos de rama de mandioca e de alfafa, GALIANO (12) concluiu que o feno de rama de mandioca é superior em conteúdo de minerais, proteínas e carboidratos, sendo superado apenas no teor de gordu

ra e fibra. Com o mesmo objetivo GRAMACHO (13), comparando 7 tipos de feno da parte aérea da mandioca com um tipo de feno integral de alfafa, concluiu que o valor nutritivo teórico apresentado pelos fenos foi bastante razoável. O feno produzido do broto terminal da planta (folhas, pecíolos e manivas verdes) colocado em igualdade com o feno da alfafa, supera-o em gordura, proteína e carboidratos, apresentando apenas níveis inferiores em fibra e resíduo mineral. O feno de folhas apresenta uma superioridade marcante, sobretudo em proteína, carboidrato e gordura. Segundo o autor a fenação da parte aérea da mandioca é primordial, pois o emprego da planta "in natura" na alimentação animal provocaria morte, visto possuir substâncias tóxicas.

MIRANDA et al (23) compararam fenos de plantas tropicais como: Cudzu tropical (Pueraria javanica), mandioca (Manihot esculenta Crantz), marmelada de cavalo (Desmodium discolor Vog.), folhas de amoreira (Morus sp.), guandu (Cajanus cajans, L.), batata doce (Ipomea batatas L.) e soja perene (Glicine javanica L.) com o feno de alfafa na proporção de 5% em ração para pintos, não encontrando efeitos prejudiciais ao crescimento. Num dos experimentos, o feno de mandioca (folhas e talos) foi adicionado até 12,8% nas rações; todavia, não ocasionou nenhum problema ao desenvolvimento normal dos pintos. Em trabalho realizado por SIRIWARDENE & RANAWEERA (38) com farinha de ramas de mandioca em substituição a 0, 3, 5 e 10% de farelo de coco, não ocorre-

ram diferenças significativas para o peso, consumo de ração e conversão alimentar. Resultados semelhantes para o peso e conversão alimentar foram obtidos por MENDES et al (21) quando adicionaram três níveis de feno de folhas de mandioca (3%, 6% e 9%) em ração comercial para pintos.

Em contra partida ROSS & ENRIQUEZ (35), verificando o efeito da farinha de folhas de mandioca desidratadas (em estufa a 50°C durante uma noite) até o nível de 20% concluiram que os pintos submetidos a níveis superiores a 15% tiveram menor ganho de peso e a conversão alimentar piorou de forma acentuada. Suplementações realizadas com 0,15% de metionina e 3% de óleo de milho, respectivamente, evitaram efeitos adversos. Mencionam os autores, que a metionina parece ser o primeiro fator limitante e a energia o segundo em dietas de pintos contendo farinha de folhas de mandioca. Além disso, mencionaram que a deficiência real de metionina poderá ter sido algum dos responsáveis pela depressão do crescimento, embora quantidades apreciáveis de glicosídeos cianogenicos na folha poderia ter ocasionado uma relativa deficiência de metionina. Levantaram também a hipótese de que rações contendo folha de mandioca necessitavam de metionina para fornecer enxofre para a detoxicação cianídrica. Esta hipótese foi assegurada quando os autores suplementaram rações contendo folhas de mandioca com 0,15% de tiosulfato de sódio e obtiveram aumento significativo no peso.

Com relação à presença de ácido cianídrico na farinha de rama de mandioca, Montilla et al citados por MONTILLA (25) acreditam que a presença desta substância na farinha produzida por ROSS & ENRIQUEZ (35) estava ligada aos processos de secagem ao sol e em estufa, pois em trabalho realizado por eles a farinha produzida (seca ao sol) ficou isenta deste ácido, embora o material fresco tivesse em torno de 500 ppm.

No trabalho conduzido por estes autores (25), a farinha seca ao sol, foi incorporada nos níveis de 10, 20 e 30%. As dietas foram ministradas a frangos de corte nos períodos de 0-6 e 6-10 semanas nas formas farelada e peletada. Quando as dietas fareladas foram usadas, o ganho de peso e a conversão pioraram durante o primeiro período. O ganho de peso foi semelhante para todos os tratamentos no período final e a eficiência alimentar só foi prejudicada quando foi usado 30% de feno. As rações peletadas com substituição até 20%, melhoraram o ganho de peso, porém, a eficiência alimentar piorou.

A rama de mandioca tem se mostrado útil como fonte de pigmentos em rações para frangos e poedeiras.

Montilla et al citado por MONTILLA (25), comparando farinha de folhagem de mandioca (planta com três meses de idade) com a farinha de alfafa ao nível de 2,5% em ração para frangos de corte, não encontrou significância para ganho de

peso, eficiência alimentar e pigmentação. Em trabalho com poedeiras, utilizando fenos de confrei (Symphytum peregrinum Nym.)e de rama de mandioca (Manihot esculenta Crantz) aos níveis de 1,5 ; 3 e 4,5% em rações contendo sorgo e milho, CESAR (5) não encontrou diferenças significativas para desempenho produtivo quanto a níveis e fontes. Observou ainda que, ao nível de 1,5%, a coloração da gema propiciada pela rama foi superior ao confrei, mas nenhuma diferença foi verificada aos níveis 3% e 4,5%.

2.4. Influência de outros fatores na pigmentação.

Vários fatores intrínsecos e extrínsecos às aves podem influenciar na pigmentação.

Couch et al citado por BARTOV & BORNSTEIN (3) afirmam que o processo de acumulação de pigmentos na pele, só é aperfeiçoado entre 2,5 a 3 semanas de idade. Segundo os autores não é necessário o uso de rações com níveis altos em xantofilas exceto no período de acabamento. Da mesma forma MITCHELL JUNIOR et al (24), concluiram que uma boa pigmentação de frangos é obtida com rações contendo 22 mg de xantofila/kg apenas no decorrer das últimas 4 semanas do período de crescimento. Este fato também foi verificado por COMBS & NICHOLSON (7) quando aves recebendo suplementação de xantofila na ração durante 4 e 8 semanas foram igualmente pigmentadas. Segundo DAY & WILLIAMS (9), provavelmente uma maior eficiência de utilização e uma menor perda por excreção dos pigmentos sejam responsáveis.

Por outro lado BARTOV & BORNSTEIN (3), observaram que o conteúdo de xantofila nas rações para frangos até a 5ª semana de idade tem grande influência na pigmentação encontrada na oitava e décima semana. Afirmam os autores que pintos alimentados com rações contendo níveis baixos de xantofila durante as primeiras semanas de idade e depois submetidos a rações com níveis relativamente altos, não foram hábeis para desenvolver desejável coloração da pele. Contudo alertam que devem ser levados em conta os níveis utilizados nas dietas iniciais.

HARMS et al (14), realizaram experimentos para analisar a pigmentação da canela de diferentes linhagens de frangos de corte, concluindo que a coloração foi significativamente diferente para todas as linhagens e a linhagem que teve menor pigmentação (HUBBARD X HUBBARD) necessitava 4,1 g a mais de xantofila por tonelada de ração para apresentar igual coloração que a linhagem mais pigmentada (VANTRESS X ARBOR ACRES 70).

HEATH & SHAFENER (15), conduziram um experimento para determinarem o efeito do óleo das rações sobre a pigmentação de frangos. Menciona os autores que a elevação da percentagem de óleo resultou no aumento significativo da xantofila na pele do dorso na 7ª e 8ª semana de idade. O peso da carcaça e o tecido adiposo também aumentaram.

Estudando a relação entre etoxiquim e pigmentação, WALDROUP et al (47), utilizaram rações contendo milho branco e milho amarelo como ingredientes energéticos e alfafa desidratada como fonte de pigmentos. Os autores avaliaram a cor da canela através de uma pontuação estipulada de 1 a 5 onde a canela mais descolorida recebeu a pontuação 1 e a mais colorida 5. Quanto à cor da pele, a pontuação foi estipulada apenas de 1 a 4. Neste experimento, a ração contendo milho branco forneceu coloração mais fraca às carcaças, com média de 1,47. A adição de 3% de alfafa desidratada elevou a média para 2,56, a mesma encontrada com uso do milho amarelo. A pigmentação melhorou com o etoxiquim e a xantofila do milho amarelo foi mais eficiente que a do feno de alfafa.

Com o objetivo de determinarem mais precisamente o efeito dos componentes climáticos (temperatura e umidade) sobre a "performance" de frangos, MILLIGAN & WINN (22), realizaram um experimento onde a amplitude ótima de temperatura foi de 15,6^{o} C a 26,7^{o}C para ganho de peso, conversão alimentar e pigmentação. Os frangos foram extremamente sensíveis à umidade relativa de 95% e temperatura de 35°C a 37°C.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e fatores climáticos.

O experimento foi realizado nas instalações da firma Lavril-Lavras Agroavícola Ltda. no período de 24 de junho a 17 de agosto de 1981.

O município de Lavras, localizado na Região Sul do Estado de Minas Gerais a uma altitude média de 900 m, apresenta como coordenadas geográficas 21°14' de latitude S e 45°00' de longitude O, Gr. Os dados climáticos da região de acordo com a Estação Meteorológica da Escola Superior de Agricultura de Lavras são os seguintes: temperatura média anual de 19,3°C, umidade relativa do ar 74,9% e precipitação média anual de 1.400 mm.

3.2. Instalações.

3.2.1. Fase 1

Foram utilizadas na fase de 1 a 21 dias de idade cinco baterias, com aquecimento a base de resistência elétrica e capacidade para 1.000 aves as quais foram divididas em 33 compartimentos de 1,5 x 1,0 m equipados com bebedouros e comedouros tipo calha. Estas baterias ficaram simetricamente dispostas no interior de um galpão de alvenaria com tela nas laterais e piso de concreto, contendo seis lâmpadas fluorescentes de 15 W uniformemente distribuidas.

3.2.2. Fase 2

De 21 a 49 dias de idade, os animais ficaram confinados em 99 gaiolas de 50 x 60 cm localizadas em um galpão de alvenaria com laterais abertas possuindo um sistema adequado de iluminação.

3.3. Animais.

Um total de 396 pintos de um dia da marca HUBBARD, sexados, foram alojados, formando-se 33 grupos de 12 pintos sendo os grupos compostos por números iguais de machos e fêmeas. Cada gru

po foi alojado em um compartimento das baterias previamente sorteado para os diversos tratamentos.

Aos 21 dias de idade foram transferidos para gaiolas na densidade de quatro aves por gaiola, (750 cm^2/ave) onde permaneceram até o final do experimento.

3.4. Dietas e tratamentos.

As rações utilizadas durante o período experimental foram formuladas com base nas normas da NAS (26) e nas análises de Umidade, Proteína, Extrato Etéreo, Fibra, Cálcio, Fósforo e Carotenoides Totais (quadro 1), realizadas segundo os métodos descritos por HORWITZ (19), nos laboratórios de Nutrição Animal e Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras. Utilizaram-se misturas comerciais de vitaminas e minerais, cujas respectivas composições estão nos Quadros 2 e 3. Estas rações, cuja fonte energética básica em todas foi o sorgo, tiveram as seguintes especificações:

a. Ração inicial - para pintos de 1 a 21 dias de idade com 22% de proteína bruta e 3.000 kcal de energia metabolizável.

b. Ração intermediária - de 22 a 35 dias, com 20% de proteína bruta e 3.200 kcal de energia metabolizável.

c. Ração final - de 36 a 49 dias, com 18% de proteína bruta e 3.200 kcal de energia metabolizável.

Os tratamentos testados envolveram a dieta básica à base de sorgo e feno de rama de mandioca conforme descrição a seguir:

QUADRO 1 - Composição dos ingredientes utilizados nas rações experimentais

	Feno	Sorgo	Farelo de soja	Farinha de peixe	Farinha de carne	Óleo	Fosfato Bicálcico	Calcáreo
Unidade (%)	11,60	10,95	12,66	8,62	4,72	-	-	-
Proteína Bruta (%)	16,44	9,96	46,30	61,80	51,60	-	-	-
Extrato etéreo (%)	5,34	3,05	1,56	6,50	8,83	-	-	-
Minerais (%)	5,77	1,42	6,81	16,14	32,71	-	-	-
Fibras (%)	22,74	1,11	5,59	1,38	1,79	-	-	-
Cálcio (%)	1,70	0,09	0,40	3,64	11,99	-	23,24	38
Fósforo (%)	0,16	0,27	0,66	1,93	5,84	-	18,75	-
Energia metabolizável Kcal/kg*	1300	3370	2230	2820	1960	8950	-	-
Carotenóides totais mg/kg	102,8	1,2	-	-	-	-	-	-

* Valores de energia metabolizável conforme NAS (26), exceto para o óleo de soja e feno, obtidos em SCOTT et al (37) e CESAR (5) respectivamente.

QUADRO 2 - Composição das Misturas Vitamínicas.

	Romivix* inicial Quant.p/kg	Romivix* final Quant.p/kg
Vitamina A	15.000.000 UI	10.000.000 UI
Vitamina D_3	1.500.000 UI	1.000.000 UI
Vitamina E	15.000 UI	10.000 UI
Vitamina K_3	3 g	3 g
Vitamina B_1	2 g	1 g
Vitamina B_2	4 g	4 g
Vitamina B_6	3 g	2 g
Vitamina B_{12}	15 mg	15 mg
Niacina	25 g	25 g
Ac. Fólico	1 g	1 g
Pantotenato de cálcio	10 g	8 g
Biotina	50 mg	200 g
Colina	250 g	10 g
Bacitracina de zinco	25 g	10 g
Selenio	0,1 g	0,1 g

* Produtos comerciais da Roche, adicionados de 200 mg de Etoxiquim/Kg.

QUADRO 3 - Composição da Mistura de Minerais.

Minerais	g/kg
Manganês	280
Ferro	80
Zinco	100
Cobre	15
Iodo	2

* Super concentrado de minerais IRCA

T_1. Ração na sequência mencionada fornecida do 1º ao 49º dia.

T_2. Conforme T_1, incluindo-se 1,5% de feno no período de 36 a 49 dias.

T_3. Conforme T_1, incluindo-se 3% de feno no período de 36 a 49 dias.

T_4. Conforme T_1, incluindo-se 4,5% de feno no período de 36 a 49 dias.

T_5. Conforme T_1, incluindo-se 1,5% de feno no período de 22 a 49 dias.

T_6. Conforme T_1, incluindo-se 3% de feno no período de 22 a 49 dias.

T_7. Conforme T_1, incluindo-se 4,5% de feno no período de 22 a 49 dias.

T_8. Conforme T_1, incluindo-se 1,5% de feno no período de 1 a 49 dias.

T_9. Conforme T_1, incluindo-se 3% de feno no período de 1 a 49 dias.

T_{10}. Conforme T_1, incluindo-se 4,5% de feno no período de 1 a 49 dias.

T_{11}. Conforme T_1, incluindo-se 1,5%, 3% e 4,5% de feno nos períodos de 1 a 21, 22 a 35 e 36 a 49 dias respectivamente.

O feno da rama de mandioca (broto terminal) foi feito mediante trituração e secagem ao sol durante um período de 3 dias e ministrado às aves 40 dias após o término de sua produção. A

inclusão deste às rações experimentais foi feita através da substituição de quantidades de sorgo e farelo de soja com equivalente nível proteico.

O quadro 4 mostra as composições finais e suas respectivas análises laboratoriais, também realizadas segundo HORWITZ (19).

3.5. Manejo.

Durante o período experimental foram efetuadas vacinações contra doença de Newcastle no 8º e 30º dia por via ocular e oral respectivamente.

Ração e água foram servidas à vontade, tanto nas baterias como nas gaiolas.

A iluminação foi fornecida durante 24 horas em todo decorrer do experimento.

As aves e rações foram pesadas semanalmente durante o período experimental em balanças da marca Filizola com capacidades para 25 e 500 Kg respectivamente.

3.6. Avaliação do desempenho.

O desempenho foi avaliado através do peso vivo, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade.

QUADRO 4 - Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais, segundo o período de utilização e níveis de feno.

	1 - 21 Dias				22 - 35 Dias				26 - 49 Dias			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%	0%	1,5%	3,0%	4,5%	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Sorgo	54,110	52,878	51,645	50,412	66,460	65,228	63,995	62,762	77,600	76,368	75,135	73,903
Farelo de Soja	34,300	34,032	33,765	33,498	22,410	22,142	21,875	21,608	11,280	11,012	10,745	10,478
Farinha de Carne	0,300	0,300	0,300	0,300	2,230	2,230	2,230	2,230	6,190	6,190	6,190	6,190
Farinha de Peixe	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Fosfato bicálcico	1,680	1,680	1,680	1,680	1,600	1,600	1,600	1,600	-	-	-	-
Calcáreo	0,500	0,500	0,500	0,500	-	-	-	-	-	-	-	-
Mist.de Vitamunas	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Mist.de Minerais	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Sal	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Metionina	0,160	0,160	0,160	0,160	0,140	0,140	0,140	0,140	0,060	0,060	0,060	0,060
Óleo	5,500	5,500	5,500	5,500	3,710	3,710	3,710	3,710	1,420	1,420	1,420	1,420
Feno	-	1,500	3,000	4,500	-	1,500	3,000	4,500	-	1,500	3,000	4,500
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
**Umidade (%)	11,03	10,99	11,44	10,59	10,02	10,70	10,55	9,00	10,65	11,23	10,66	11,49
**Proteína (%)	21,92	21,92	21,92	21,92	19,56	19,47	19,43	10,9	17,94	17,44	17,9	17,44
Energia Metab.Kcal/kg	3.000	2.972	2.944	2.916	3.200	3.172	3.144	3.116	3.200	3.172	3.144	3.116
**Extrato Etéreo (%)	7,98	7,98	8,43	8,03	6,15	5,84	6,13	5,94	4,91	4,47	5,05	5,23
**Fibra (%)	1,66	2,02	2,17	2,27	1,23	2,14	2,16	2,45	1,03	1,21	1,28	1,33
**Cálcio (%)	1,23	1,24	1,38	1,22	0,89	0,8	0,88	0,9	1,34	1,16	1,14	1,39
**Fósforo (%)	0,85	0,87	0,93	0,82	0,80	0,73	0,76	0,78	0,87	0,74	0,75	0,87
**Fósforo disponível(%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
**Carotenóides (Mg/kg)	2,8	5,8	12,5	15,8	2,4	4,6	8,6	14,4	0,8	3,4	7,4	10,4

*Considerou-se todo o fósforo do Fosfato bicálcico, Farinha de peixe e Farinha de carne e 1/3 de sorgo, Farelo de soja e Feno.
**Análises nos Laboratórios da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Peso vivo médio

Foi determinado no final do período de 49 dias.

Consumo de ração

O consumo médio de ração foi determinado no final do período de 49 dias, observando-se o total de ração gasta e o número de aves da parcela.

Conversão alimentar

Obtida através da relação entre o consumo médio de ração e o ganho médio de peso no final de 49 dias.

Viabilidade

A mortalidade foi computada em cada parcela experimental, sendo expressa em percentagem de sobrevivência nos diversos tratamentos.

3.7. Avaliação da coloração da pele.

Após o processamento normal de abate, (sangria, escalda, depena e evisceração), 4 carcaças de cada parcela sendo 2 de cada sexo, foram julgadas por uma comissão composta por 2 membros, HARMS (14). A coloração foi julgada pelo método visual através de um padrão de evolução de tonalidades escolhido mediante seleção de aves, onde o número 1 foi atribuido a carcaça mais descolorida e o 4 a mais colorida, segundo o método adotado por WALDROUP et al (47).

3.8. Avaliação da coloração da canela.

Para avaliação da cor da canela adotou-se o Leque de cores da Roche, pontuado de 1 a 15, segundo HINTON et al (18) e HERRICK et al (17). O mesmo número de juizes e aves foi mantido e a avaliação comparativa das duas canelas de cada carcaça foi efetuada.

3.9. Delineamento estatístico.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos e 3 repetições totalizando 33 unidades experimentais.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo o método da Diferença Mínima Significativa utilizado para verificar a significância das diferenças entre as médias dos tratamentos, segundo SNEDECOR & COCHRAN (40). Os dados percentuais de viabilidade foram transformados nos respectivos ângulos de acordo com a tabela de BLISS, também citada por estes autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre o peso vivo.

As médias de peso vivo das aves aos 49 dias de idade de acordo com os níveis e períodos de utilização do feno encontram-se no Quadro 5 e a respectiva análise de variância no Quadro 6.

De forma geral, as aves com 49 dias de idade conseguiram obter pesos médios variando de 1,79 kg a 1,88 kg, valores estes considerados normais em relação aos encontrados com o emprego de rações comerciais de acordo com a EMBRATER/EMBRAPA (39).

As médias dos tratamentos foram bastante uniformes, refletindo influência semelhante das rações experimentais sobre o ganho de peso no período de 49 dias.

QAUDRO 5 - Médias de peso vivo, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade segundo níveis de feno e períodos de utilização.

Nível de Feno (%)	Peso vivo (kg) Períodos (Dias)			Consumo de Ração (kg) Períodos (Dias)			Conversão alimentar kg de ração/kg peso vivo Períodos (Dias)			Viabilidade (%) Períodos (Dias)		
	36-49	22-49	1-49	36-49	22-49	1-49	36-49	22-49	1-49	36-49	22-49	1-49
0	-	-	1,88	-	-	4,22	-	-	2,25	-	-	98,60
1,5	1,84	1,81	1,81	4,09	4,04	4,08	2,22	2,24	2,25	95,90	95,90	100,00
3,0	1,84	1,81	1,79	4,26	4,19	4,11	2,32	2,31	2,29	94,00	97,40	95,90
4,5	1,80	1,85	1,82	4,09	4,22	4,13	2,27	2,28	2,27	98,60	94,00	98,60
*1,5;3,0;4,5			1,85		-	4,18			2,25			98,60

* Sistemas de níveis crescentes.

QUADRO 6 - Análise de variância do peso vivo médio, consumo médio de ração, conversão alimentar e viabilidade segundo os tratamentos utilizados.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Peso vivo	Consumo de ração	Conversão alimentar	Viabilidade
Tratamento	10	0,002146	0,01521	0,00266	44,412
Resíduo	22	0,002643	0,02938	0,00426	85,853
Coefi. Variação %		2,81	4,13	2,88	11,48

De acordo com o resultado expresso na análise de variância os níveis de feno de rama de mandioca até 4,5% empregados nos diversos períodos não influenciaram ($P < 0,05$) este parâmetro.

A mesma conclusão chegaram SIRIWARDENE & RANAWEERA (38) e MIRANDA et al (23) quando utilizaram níveis de até 10% e 12,8% de feno, respectivamente. É importante observar que a energia das rações sofreu ligeiro decréscimo com a adição dos vários níveis de feno, mas esta variação não chegou a comprometer de forma significativa as médias de peso vivo. Este fato era provável acontecer visto que ROSS & ENRIQUES (35), encontraram diferença significativa com o emprego do feno de folhas e pecíolos somente ao nível de 15% em rações para frangos de corte. Mencionam também os autores que a presença de um glicosídio cianogênico no feno empregado pode ocasionar uma deficiência relativa de metionina e prejudicar o desempenho dos animais; além disso, a fenação da rama de mandioca utilizada neste experimento, foi realizada ao sol durante 3 dias, método modificado de SIRIWARDENE & RANAWEERA (38), que é considerado eficiente na redução desta substância a níveis mínimos, os quais segundo MENDES et al (21) e SIRIWARDENE & RANAWEERA (38) não interferem no desempenho de frangos. Ainda pode-se observar nesse experimento que aves jovens (1-21 dias) submetidas à ração contendo 4,5% de feno não tiveram seu desenvolvimento prejudicado ao final de 49 dias. Este fato revela que as exigências nutricionais dos pintos nesta fase foram supridas mesmo com o emprego do nível mais alto de feno na ração.

4.2. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre o consumo médio de ração.

Nos quadros 5 e 6 encontram-se respectivamente, o consumo médio de ração no final do período experimental e a sua análise de variância.

A exemplo do peso vivo médio, observou-se médias de consumo muito próximas nos diversos tratamentos. Isto, reflete uma natural semelhança das rações em fatores responsáveis pelo consumo mesmo com a inclusão do feno em estudo até o nível de 4,5%. Além disso, os valores obtidos todos muito uniformes (CV = 4,13%) aproximaram-se daqueles encontrados em boas criações com rações comerciais de acordo com a EMBRATER/EMBRAPA (39). Assim os níveis de feno empregados nas rações experimentais e os períodos de administração não influenciaram ($P < 0,05$) sobre o consumo de ração pelas aves. Este resultado está de acordo com o encontrado por SIRIWARDENE & RANAWEERA (38), quando utilizaram até 10% de feno. Considerando-se que a energia das rações é um fator controlador do consumo acredita-se que a diferença máxima da energia nas rações (84 Kcal/Kg) com o emprego de 4,5% de feno não chegou a comprometer o nível exígido pelas aves de forma que as mesmas viessem a consumir significativamente mais ração.

A palatabilidade das rações, outro fator ligado ao consumo, não foi alterado no presente experimento, provavelmente pelo baixo nível de feno utilizado; fato semelhante foi observado por

ROGERS & MILNER (33) em ratos alimentados com o feno de folhas de mandioca. Além disso, a adição de óleo às dietas experimentais favoreceu a aceitação das rações, fato destacado em experimento de SCOTT (37).

4.3. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre a conversão alimentar.

No Quadro 5 estão dispostos os dados relativos à conversão alimentar e no Quadro 6 a respectiva análise de variância.

Pode-se observar que as médias de Conversão Alimentar nos diversos tratamentos foram bastante semelhantes não evidenciando diferenças significativas ($P < 0,05$). Este fato era esperado já que variações nos níveis de feno ou no período de uso também não afetam ganho de peso e consumo de ração. As mesmas conclusões para níveis foram verificados por SIRIWARDENE & RANAWEERA (38) e MENDES et al (21) ao utilizarem níveis máximos de 10% e 9% de feno respectivamente. Mesmo com valores não significativos, ROSS & ENRIQUES (35) levantaram a hipótese de que o diferencial energético e a elevada fibra nas rações contendo 15% e 20% de feno de folhas e pecíolos de mandioca, poderiam ser responsáveis pela diferença marcante nos índices de conversão em relação ao nível inferior de 10%. Desta forma os baixos níveis utilizados neste experimento pouco influenciaram os valores de fibra e energia, tendo em vista a baixa variabilidade encontrada entre os índices de conversão dos diversos tratamentos.

4.4. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre a viabilidade.

Os dados de mortalidade foram convertidos em percentagem de sobrevivência de acordo com o Quadro 5 e posteriormente em ângulo correspondentes para análise de variância a qual encontra-se no Quadro 6.

Os níveis de feno de rama de mandioca fornecidos durante 3, 4 e 7 semanas não influenciaram significativamente a taxa de sobrevivência, uma vez que o feno empregado neste experimento não continha substâncias tóxicas como o ácido cianídrico a nível comprometedor da sobrevivência das aves, conforme GRAMACHO (13).

4.5. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre a coloração das canelas.

As médias de coloração da canela e a sua análise de variância encontram-se nos Quadros 7 e 8 respectivamente.

Nota-se uma melhoria na coloração das canelas ($P < 0,01$) com o aumento dos níveis de feno nas rações. Este efeito pode ser claramente visualizado na Figura 1, com tendência tipicamente linear ($P < 0,01$). Relacionando-se estes níveis, período à período, é possível confirmar a influência positiva do feno sobre a coloração. Da mesma forma pode-se observar que o aumento do período de utilização também contribuiu para melhorar a intensidade da cor

das canelas. O emprego de 1,5% de feno nas últimas duas semanas não foi capaz de melhorar este parâmetro qualitativo. Isto se deve, principalmente à baixa quantidade de pigmentos na ração com este nível de feno (3,4 mg/kg) e ao pequeno período de utilização. Resultados semelhantes foram encontrados por BARTOV & BORNSTEIN (3) ao utilizarem 2% de feno de alfafa em rações para frangos de corte de 42 a 56 dias.

A coloração intensa e semelhante das canelas encontrada com o uso dos níveis 3 e 4,5% de feno nas últimas 4 semanas e durante todo período de criação é confirmada por MITCHELL JUNIOR(24) e COMBS & NILCHOLSON (7) quando mencionam que uma boa pigmentação pode ser obtida apenas com fornecimento de pigmentos nas últimas 4 semanas. Apesar da menor intensidade encontrada com o emprego de 1,5% de feno esta característica também foi evidenciada.

Dos níveis de feno utilizados durante 49 dias, 4,5% foi o que propiciou coloração mais forte as canelas, com a vantagem de não prejudicar o desempenho normal das aves. Neste caso, o nível alto de pigmentos nas rações e o grande período de utilização contribuiram conjuntamente para a obtenção deste resultado. Além disso, os níveis 3 e 4,5% ministrados durante 7 semanas, forneceram melhores colorações as canelas ($P < 0,05$) do que as rações desprovidas deste ingrediente.

QUADRO 7 - Médias de coloração da canela e da carcaça de frangos segundo níveis de feno e períodos de utilização.

Níveis (%)	Coloração da Canela			Coloração da Carcaça		
	Períodos (Dias)			Períodos (Dias)		
	36-49	22-49	1-49	36-49	22-49	1-49
0	-	-	1,10 c	-	-	1,57 d
1,5	1,00 c	1,87 bc	1,83 bc	2,00 cd	2,00 cd	2,37 bc
3,0	1,73 bc	2,63 ab	2,93 a	2,43 abc	2,83 a	2,80 ab
4,5	2,43 ab	2,93 a	3,00 a	2,43 abc	2,73 ab	2,80 ab
*1,5;3,0;4,5	-	-	3,17 a	-	-	2,80 ab

* Sistema de níveis crescentes

Médias com letras desiguais diferem significativamente ao nível de $P < 0,05$.

QUADRO 8 - Análise de variância da coloração média das canelas e da carcaça segundo os tratamentos utilizados.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	
		Pigmentação das Canelas	Pigmentação da Carcaça
Tratamentos	10	1,796**	0,535**
Resíduo	22	0,333	0,065
Coef.Variação %		25,8	10,5

** Significativo ao nível de (P < 0,01).

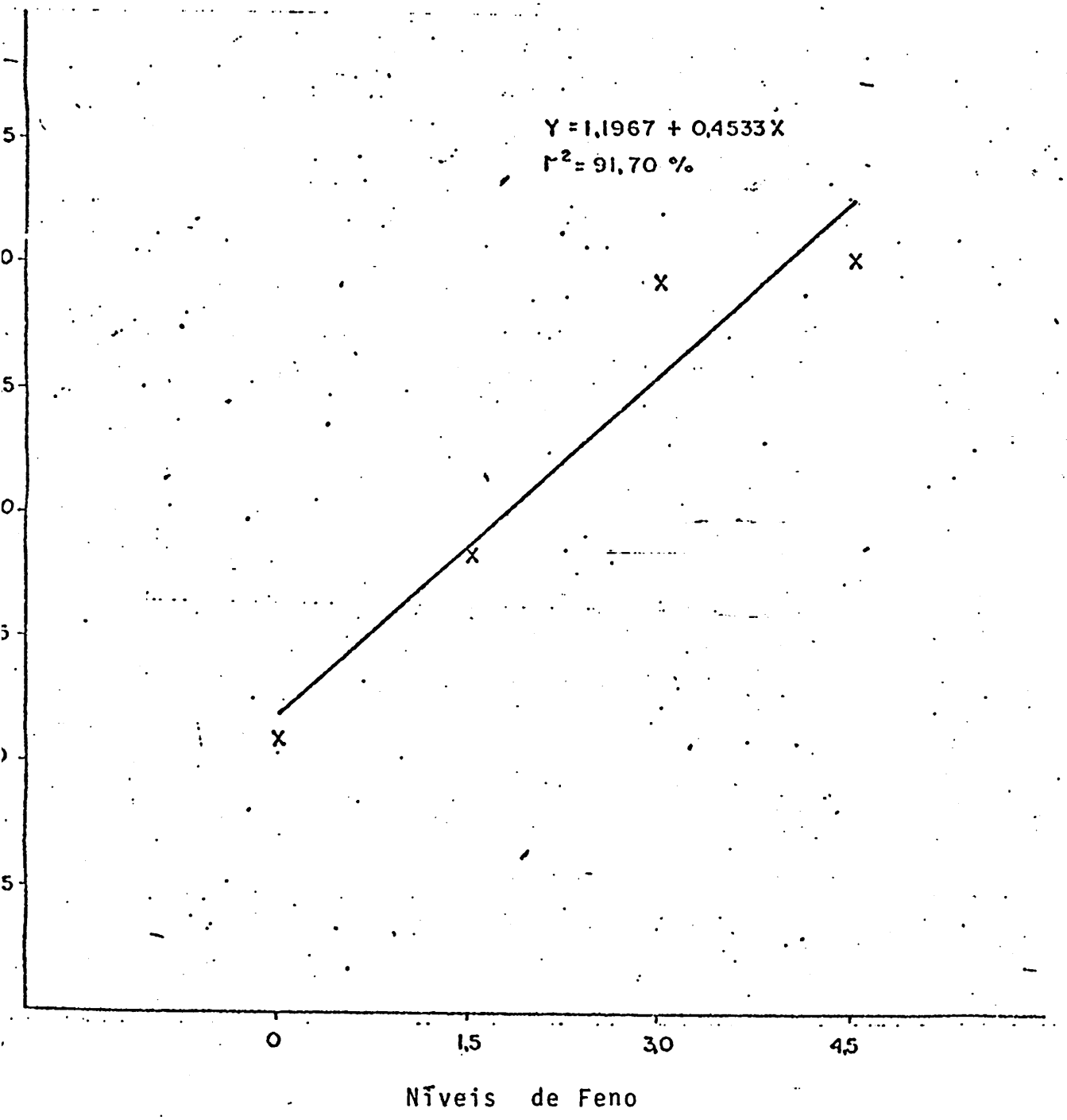


FIGURA 1 - Efeito dos níveis de feno sobre a coloração da canela ao final de 49 dias.

As aves que consumiram rações contendo níveis crescentes de feno, apresentaram no final de 49 dias canelas ligeiramente mais coloridas, quando comparadas a das aves que receberam nas rações o nível de 4,5% durante o mesmo período. Este resultado, indica acumulação de pigmentos, aliado ao fato de que, níveis mais baixos destes são melhor utilizados pelas aves, RATCLIFF (31). Desta forma, o emprego de níveis crescentes de feno torna-se outra alternativa de emprego deste ingrediente, visto a semelhança entre os parâmetros de desempenho e pigmentação.

A coloração obtida com o emprego de 3% de feno de rama de mandioca durante 7 semanas apresentou certa relação com a encontrada por HINTON (18) quando utilizou feno de alfafa no nível de 2,3%.

A fraca coloração verificada com o emprego do sorgo nas rações foi observada pelo mesmo autor quando empregou o milho branco como principal fonte de energia.

4.6. Efeito dos níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre a coloração da carcaça.

Os resultados médios de coloração encontram-se no Quadro 7 e a análise de variância no Quadro 8.

A intensidade de coloração da carcaça das aves melhorou ($P < 0,05$) com o emprego dos níveis de feno de rama de mandioca até o limite de 3% nas rações, não havendo melhoria adicional na coloração quando as aves foram alimentadas com o nível máximo de 4,5%. A grande semelhança da cor com o emprego de 3 e 4,5% de feno é melhor compreendida pela análise da Fig. 2. Observe-se também que o modelo quadrático, significativo ao nível de $P < 0,01$, indica que a coloração da carcaça será máxima quando o nível de feno atingisse 3,79%. A semelhança de tonalidades com emprego de níveis diferentes de pigmentos também foi verificada por RATCLIFF et al (31), os quais mencionam que níveis menores de xantofilas são melhor aproveitados pelas aves do que níveis mais altos.

O feno da rama de mandioca quando administrado durante períodos mais extensos, propiciou melhor coloração às carcaças. Todavia, colorações semelhantes foram encontradas quando o feno foi utilizado de 22 a 49 ou de 1 a 49 dias, reafirmando os resultados da coloração de canelas e a observação feita por MITCHELL JUNIOR (24) e COMBS & NILCHOLSON (7) de qua uma boa pigmentação pode ser obtida apenas com o fornecimento de pigmentos nas últimas 4 semanas.

No período de 49 dias os vários níveis de feno fornecer - ram melhores colorações às carcaças ($P < 0,05$) do que a ração sem este ingrediente, verificação também feita para coloração das canelas com os níveis 3 e 4,5%.

As aves que foram alimentadas com rações contendo níveis crescentes de feno, apresentaram carcaças com coloração semelhante aquelas submetidas às rações contendo 3 e 4,5% durante 49 dias; reafirmando o emprego de níveis crescentes como outra alternativa de utilização.

A tonalidade obtida nas carcaças com o fornecimento de rações contendo 3% de feno da rama de mandioca aproximou-se da encontrada por WALDROUP et al (47) quando utilizou em seu lugar feno de alfafa na mesma proporção. De forma semelhante que nas canelas, o sorgo influenciou negativamente sobre a pigmentação das carcaças, fato também observado por WALDROUP et al (47) ao empregar milho branco nas rações.

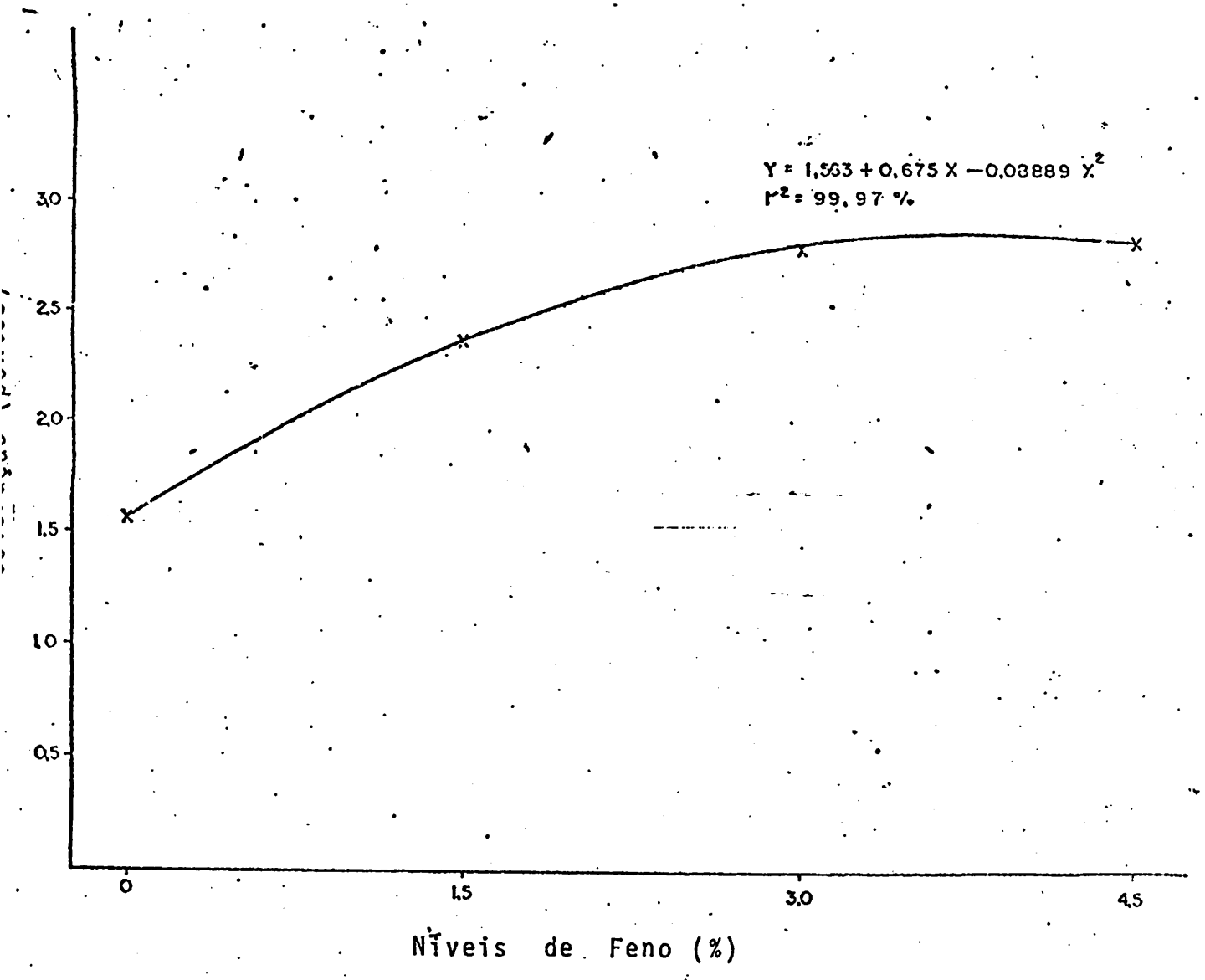


FIGURA 2- Efeito dos níveis de feno sobre a coloração da carcaça ao final dos 49 dias.

5. CONCLUSÕES

Mediante as condições em que foi executado o presente trabalho e com base nos resultados experimentais, pode-se chegar as seguintes conclusões:

- O feno de rama de mandioca utilizado nos níveis 1,5 ; 3,0 e 4,5% durante os 49 dias de criação não afetou o desempenho e sobrevivência das aves.

- O emprego do feno nas rações melhorou linearmente a coloração das canelas das aves.

- Os níveis 3 e 4,5% forneceram as melhores colorações nas carcaças e a máxima coloração poderia, teoricamente, ser obtida com o emprego de apenas 3,79% de feno.

- O fornecimento de feno nos níveis de 3 e 4,5% nas últimas 4 semanas do período de criação é suficiente para obtenção de frangos com carcaças de boa coloração.

- A incorporação do feno em níveis gradativamente maiores (1,5; 3,0 e 4,5%) de acordo com as fases de crescimento tornou-se eficiente, podendo ser considerada outra alternativa de utilização deste produto.

6. RESUMO

Realizou-se nas dependências da firma Lavril-Lavras Agro avícola Ltda., localizada no município de Lavras, Minas Gerais, um experimento visando testar a influência do feno de rama de mandioca sobre o desempenho e pigmentação de frangos de corte.

Os animais utilizados foram 396 pintos de um dia, Hubbard, sexados, divididos em 33 lotes contendo números iguais de machos e fêmeas.

Foi testada a inclusão de 3 níveis de feno (1,5; 3,0 e 4,5%) em rações contendo sorgo como principal fonte energética, durante as últimas 2 ou 4 semanas e também nas 7 semanas experimentais, além do uso destes níveis de forma crescente.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos e três repetições de 12 aves cada.

O desempenho das aves foi avaliado através do ganho médio de peso, consumo médio de ração, conversão alimentar e viabilidade. A coloração foi avaliada através da cor de canelas e carcaças.

Os resultados encontrados foram os seguintes:

- Nos níveis utilizados, a inclusão do feno de rama de mandioca nas rações, não prejudicou o desempenho normal das aves.

- A utilização dos vários níveis de feno nas rações, melhorou linearmente a coloração das canelas, sendo 4,5% o nível que forneceu a coloração mais intensa.

- O nível de 3% de feno utilizado nas rações, foi suficiente para fornecer a melhor coloração às carcaças.

- O fornecimento de feno nos níveis 3 e 4,5% nas últimas 4 semanas foi suficiente para a obtenção de uma boa pigmentação de canelas e carcaças.

- A inclusão do feno em níveis crescentes comportou-se eficientemente, sendo boa alternativa de utilização.

7. SUMMARY

The present work was carried out to study the effect of cassava branches hay on broiler performance, skin and shank color.

A total of 396 hubbard one day old chickens were used in 11 treatments with 3 replications.

Three levels of hay (1,5, 3,0 and 4,5%) were included in a sorghum - based diet during the last 2 or 4 weeks and also during the entire experimental period. Crescent levels of hay (1,5, 3,0 and 4,5%) were also included for each phase (1-21 days, 22-35 days, 36-49 days) respectively.

After slaughter, shank and skin color were evaluated. The autor concludes:

1- The hay levels did not affect the broiler performance (weight gain, food conversion rate and viability).

2- There was a linear increased of the shank color with the inclusion of the hay.

3- Carcass pigmentation were increased with 3,0% and 4,5%

4- The inclusion of 3,0% or 4,5% of hay during the last 4 weeks were satisfactory to produce acceptable skin and shank color.

5- Crescent levels of cassava branches hay in the diet showed to be efficcient.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BANGHAM, Walter N. A mandioca supera a alfafa. A Fazenda, New York, 45(08):27-9, ago. 1950.

2. BARNETT, B.D. & MORGAN, C.L. The comparative value of dehydrated alfada meal and dehydrated Coastal Bermuda Grass meal for egg yolk pigmentation. Poultry Science, Champaign, 38(1):118. Jan. 1959.

3. BARTOV, I. & BORNSTEIN, S. Depletion e repletion of body xanthophylls reserves as related to broiler pigmentation. Poultry Science, Menasha, 48(2):495-505. Mar. 1969.

4. BORNSTEIN, S. & BARTOV, I. Comparisons of sorghum grain(milo) and maize as the principal cereal grain source in poultry rations. 1- their relative feeding value for broiler. British Poultry Science, Edinburgh, 8(3):213-21, July 1967.

5. CESAR, J.S. Efeitos da utilização dos fenos de confrei e de rama de mandioca sobre o desempenho de poedeiras e na coloração da gema do ovo. Lavras, ESAL, 1981. 42p. (Tese Mestrado)

6 . CHANG, S.I. & FULLER, H.L. Effect of tannin content of grain sorghum on their feeding value for growing chicks. Poultry Science, Menasha, 43(1):30-5, Jan.1964.

7 . COMBS, G.F. & NILCHOLSON, J.L. Report of maryland broiler trial S-38. Feedstuffs, Minneapolis, 35(1):36-8, 1963.

8 . COUCH, J.R. Use of grain sorghum in poultry rations. Feeds tuffs, Minneapolis, 44(22):40-1, Aug. 1972.

9 . DAY, E.J. & WILLIAMS JUNIOR, W.P.A. Study of certain factors that influence pigmentation in broiler. Poultry Science , Menasha, 37(6):1373-81, Nov. 1958.

10. ELKIM, R.G. et al. Influence of sorghum grain tannin on methionine utilization in chicks. Poultry Science, Menasha, 57(3):704-11, May 1978.

11. EWING, W. Rouy Poultry Nutrition, 3. ed. California, W. Ray Ewing Publisher, 1974:1400 p.

12. GALIANO, Luiz Juarez. Hojas y tallos de yuca cono forrage. La Molina, Estação experimental de La Molina, 1955. 66 p. (Boletin, 58).

13. GRAMACHO, Deraldo Diomedes. Contribuição ao estudo químico - tecnológico do feno da mandioca. In: PROJETO mandioca. Cruz das Almas, BRASCAN-NORDESTE, s.d. P. 143-53.

14. HARMS, R.H. et al. Evidence of differences in pigmentation among strains and crosses of broilers. Poultry Science, Menasha, 56(1):86-90, Jan. 1977.

15. HEATH, J.L. & SHAFFNER, C.S. The effect of dietary soybean oil on the deposition of xanthophyll in broiler skin Poultry Science, Menasha, 51(2):502-6, Mar. 1972.

16. HEATH, J.L. & THOMAS. The effect of scalding conditions on the xanthophyll content and color of broiler skin. Poultry Science, Menasha, 53(5):1880-6, oct. 1974.

17. HERRICK, G.M. et al. The use of beta-apo-8-carotenoic acid ethyl ester as a standard for determination of xanthophyll utilization fron natural sources by broilers. Poultry Science, Menasha, 51(2):428-35, Mar. 1972.

18. HINTON, C.F. et al. Subjetive and colorimetric evaluation of the xanthophyll utilization of natural and synthetic pigments in broiler diets. Poultry Science, Menasha, 52 (6):2169-80, Nov. 1973.

19. HORWITZ, William. Official methods of analysis of the Association of official Analytical Chemists.11 ed. Washington, Association of official Analytical Chemists, 1970. 1015 p.

20. LOPEZ, J. et al. Substituição parcial de milho por sorgo na criação de frangos de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11. Fortaleza, 1980. Anais ... Fortaleza, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1974 p. 212-3.

21. MENDES, M.A. et al. Efeito do feno de folhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz), na alimentação de pintos. SEIVA, Viçosa (82):14-22, Abr/Jun. 1974.

22. MILLIGAN, J.L. & WINN, P.N. The influence of temperature and humidity on broiler performance in environmental chambers. Poultry Science, Menasha, 43(4):817-25, July 1964.

23. MIRANDA, R.M. et al. Substituição da alfafa na alimentação de pintos por fenos de plantas tropicais. Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, 1961. 9 p. (Publicação, 42).

24. MITCHELL JUNIOR, R.P. et al. Factors effecting the xanthophyll pigment in chicks. Poultry Science, Menasha, 40(6): 1432, 1961.

25. MONTILLA, J.J. Cassava in the nutrition of broilers. In: CASSAVA AS ANIMAL FEED, Ottawa, 1977. Proceedings ... Otawa, International Developmente Research Centre, 1977. p. 43-9.

26. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Nutrient requirements of poul - try. 7 ed. Washington, N.A.S., 1977. 54 p. (Nutrient Requi rements of Domestic Animals).

27. NELSON, T.S. et al. Effect of Tannin content and dry mather digestion on energy utilization and average aminoacid avai lability of hybrid sorghum graim. Poultry Science, Menasha, 54 (5):1620-23, Sept. 1975.

28. OCHIAI, T. et al. Efeito de alguns fenos de origem tropical sobre o crescimento de frangos de corte. Revista Ceres, Vi çosa, 19(103):155-66, maio/jun. 1972.

29. OZMENT, D.D. et al. Comparing milo and corn in broiler diets on an equivalent nutrient intake brasis. Poultry Science, Menasha, 42(2):472-82, Mar. 1963.

30. PETERSEN, V.E. A comparison of the feeding value for broilers of corn, grain sorghum, barley, weat, and oats and the in fluence of the varions grains on the composition and taste of broiler meat. Poultry Science, Menasha, 48(6):2006-13, Nov. 1969.

31. RATCLIFF, R.G. et al. Sources of xanthophyll for pigmentation in broilers. Poultry Science, Menasha 41(5):1529-32, Sept. 1962.

32. RAYUDU, G.V.N. et al. Toxicity of tannic acid and its metabolites for chickens. Poultry Science, Menasha, 49(4):957-61, July 1970.

33. ROGERS, D.L. & MILNER, M. Amino acid profile of manioc leaf protein in relation to nutritive value. Economic Botany, New York 17(3):211-16, 1963.

34. ROSEMBERG, M.M. Napier grass. (Pennisetum purpureum) meal, a substitute for alfafa meal in chick starter. Poultry Science, Menasha, 33:803-9, 1954.

35. ROSS, E. & ENRIQUEZ, F. Q. The nutritive value of cassava leaf meal. Poultry Science, Menasha, 48(3):846-53, May 1969.

36. ROSTAGNO, H.S. Comentários sobre o uso do sorgo na ração para aves. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 5(2):119-41, 1976.

37. SCOTT, M.L. et al. Nutrition of the chicken. New York, M.L. Scott e Associates, 1969. 511 p.

38. SIRIWARDENE, J.A. & RANAWEERA, K.N.P. Manioc leaf in poultry diets. Ceylon Veterinary Journal, Sri Lanka Ceylon, 22(3): 52-7, 1974.

39. SISTEMAS de produção para frangos de corte. Contagem, EMBRATER/EMBRAPA, 1979. 28 p. (Boletim, 167).

40. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical methods. 6 ed. Ames, Iowa State University, 1967. 573 p.

41. SQUIBB, R.L. & WYLD, M.K. Further studies on the value of desmodium meal in the baby chick diet. Poultry Science, Menasha, 29(4):586-9, July. 1950.

42. SQUIBB, R.L. et al. Value of desmodium, pigeonpea fodder and Guatemala and United States alfafa meals in rations for baby chicks. Poultry Science, Menasha, 29(4):482-85, July 1950.

43. SQUIBB, R.L. Dehydrated desmodium, kikuyu grass, ramie and banana leaf forages as suplements of protein, riboflavin and carotenoids in chick rations. Poultry Science, Menasha, 32(6): 1078-83, Nov. 1953.

44. TRINDADE, D.S. et al. Substituição parcial do milho pelo sorgo e pela farinha de mandioca em rações para frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa 3(1):13-29, 1974.

45. VILLELA, Gilberto G. Cores e pigmentos animais. Ciência e cultura, Rio de Janeiro, 29(6):641-6, Jun. 1977.

46. WAGGLE, D.H. et al. Relationship of protein level of sorghum grain to its nutritive value as measured by chick performance and amino acid composition. Poultry Science, Menasha, 46(3):655-59, May 1977.

47. WALDROUP, P.W. et al. The effects of santoquin on the performance of broiler. Poultry Science, Menasha, 39:1313 - 17, 1960.

VKR

48. WHEELER, H.O. & TURK, D.E. A comparison of dehydrated Coastal Bermuda Grass and alfafa meal as a source of carotene and xanthophyll pigments in chick rations. Poultry Science, Menasha, 40:1468, 1961.

49. WILKINSON, W. S. & BARBEE, C. The relative value of xantophyll fron corn gluten meal, alfafa, coastal bermuda grass and pearl millet for broiler pigmentation. Poultry Science, Menasha, 47(5):5179-87. Sept. 1968.