

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE URUCUM (*Bixa orellana* L.)
SOBRE A QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS
LEVES

BOLSISTA: NATHÁLIA SIQUEIRA FLOR

MANAUS
2010

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE URUCUM (*Bixa orellana* L.)
SOBRE A QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS
LEVES

Orientador

Bolsista

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE URUCUM (*Bixa orellana* L.)
SOBRE A QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS
LEVES

BOLSISTA: NATHÁLIA SIQUEIRA FLOR
ORIENTADOR: Prof. Dr. FRANK GEORGE GUIMARÃES CRUZ

MANAUS
2010

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e se caracteriza como sub projeto do projeto de pesquisa Bibliotecas Digitais.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pg.
Figura 1 – Sementes de urucum dispostas em cápsulas	4
Figura 2 – Urucum moído	5
Figura 3 – Vista aérea do Setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas/Minicampus, em Manaus	10
Figura 4 – Vista lateral do galpão	11
Figura 5 – Aves distribuídas nas gaiolas	12
Figura 6 – Intensidade de coloração da ração, à medida que se adicionava semente de urucum moída	16

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pg.
Tabela 1 – Composição do urucum (em %)	7
Tabela 2 – Composição percentual das rações e seus respectivos valores nutricionais calculados de acordo com a adição de urucum	13
Tabela 3 – Médias das variáveis de qualidade física: gravidade específica, peso do ovo, altura de albúmen, altura da gema, coloração da gema e peso do albúmen	19
Tabela 4 – Médias das variáveis de qualidade física: peso da gema, peso da casca, espessura da casca, consumo de ração e produção de ovos	20

SUMÁRIO

Tópico	Pg.
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Geral	2
2.2 Específico	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1 Linhagem Dekalb White	4
3.2 Urucum	4
3.3 Adição de urucum	8
3.4 Toxicidade	9
4. MATERIAL E MÉTODOS	10
4.1 Localização e duração do experimento	10
4.2 Aves, instalações, equipamentos e manejo	11
4.3 Rações	12
4.4 Tratamentos	13
4.5 Preparo das amostras	13
4.6 Parâmetros analisados	14
4.6.1 Gravidade específica	14
4.6.2 Peso do ovo	14
4.6.3 Altura do albúmen e gema	14
4.6.4 Coloração da gema	14
4.6.5 Peso do albúmen e gema	15
4.6.6 Peso da casca	15
4.6.7 Espessura da casca	15
4.7 Delineamento Experimental	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1 Gravidade específica	16
5.2 Peso do ovo	17
5.3 Altura do albúmen e gema	17
5.4 Coloração da gema	17
5.5 Peso do albúmen	18
5.6 Peso da gema	18
5.7 Peso da casca	19
5.8 Espessura da casca	19
6. CONCLUSÕES	21
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

Os consumidores dão preferência aos ovos com gema amarelo-alaranjadas e frangos com pele bem pigmentada. Os pigmentos são freqüentemente agregados às rações das aves quando o sorgo substitui o milho, total ou parcialmente, pela preferência do mercado, embora não representando valor nutritivo (ENGLERT, 1998).

Segundo Joly (1993), o urucum (*Bixa orellana* L.) é o único gênero pertencente à família Bixaceae, nativo da América Tropical e extremamente cultivado.

Da produção brasileira, cerca de 70% dos grãos produzidos destinam-se ao processamento do colorau (corante alimentar de uso doméstico), 20% são utilizados na produção do corante e 10% são exportados. Dessa forma, a produção *in natura* é muito pequena, não conseguindo, às vezes, suprir o mercado interno (BATISTA, 1994). Há necessidade de se aumentar a produção, além do emprego de tecnologias para obter produtos de qualidade. A necessidade tende a aumentar, em razão da tendência atual de substituir os corantes artificiais pelos naturais.

O alto custo dos pigmentos sintéticos usados atualmente, os efeitos prejudiciais que eles causam à saúde humana e animal, a necessidade de maior diversificação agrícola, e a escassa informação existente sobre a utilização do urucum, como fonte de cor para a gema do ovo, foram os principais fatores que motivaram Araya et al. (1977) a investigar sobre o assunto.

Com relação ao uso de urucum em alimentos, o impacto visual é determinante. O interesse por determinado alimento é definido pela forma e pelos aspectos destes, mas também pela cor. Dos três principais atributos de qualidade dos alimentos – cor, sabor e textura -, o primeiro torna-se cada vez mais importante, à medida que os alimentos são expostos e vendidos, como em supermercados, procurando, cada vez mais, atrair os consumidores. Dentre as percepções sensoriais do homem, 87% são captados pela visão, 9% pela

audição e as demais, 4% pelo olfato, paladar e tato. A percepção visual da cor não restringe, tão somente, ao fato de o ser humano distinguir a radiação luminosa de distintos comprimentos de onda (de 390 a 750 nm), mas sim pelo estímulo captado pelo cérebro quando a luz penetra em um artefato no campo da visão.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Estudar os efeitos de diferentes níveis Urucum (*Bixa orellana* L.) em rações, sobre a qualidade dos ovos de poedeiras leves.

2.2 Específicos

- Avaliar os efeitos de diferentes níveis de Urucum (*Bixa orellana* L.) sobre o peso do ovo, peso da gema, peso do albúmen, gravidade específica dos ovos, espessura da casca, peso da casca, altura da gema e altura do albúmen.
- Determinar o nível de utilização do Urucum mais adequado em rações de poedeiras.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Linhagem Dekalb White

De acordo com o Manual de Manejo das Poedeiras Dekalb White, esta linhagem apresenta maturidade sexual precoce, altos picos de postura, e extraordinária persistência pós-pico até o período final do ciclo produtivo. Estas características contribuem para o elevado número de ovos por ave alojada que, combinados com um bom peso dos ovos e baixo consumo de ração permitem uma ótima performance produtiva e econômica.

A Dekalb White é altamente adaptável às diversas condições climáticas, é dóceis e de fácil manejo.

3.2 Urucum

Definição

O urucuzeiro (urucueiro ou urucunzeiro) é um arbusto (ou arvoreta) tipicamente tropical, sendo o seu produto mais conhecido o colorau, indispensável nas cozinhas da Região Norte.

O urucum, Urucu, do tupi uru-ku (vermelho) é um arbusto perene de crescimento rápido, que pode atingir até 6 metros de altura, originária da América Tropical, também chamado de açafraão da terra, achicote, bixa, colorau, urucu, urucu-ola-mata, urucuba, uru-uva. A planta pertence à família Bixaceae, esta anteriormente considerada monogenérica e monoespecífica, ou seja, *Bixa orellana* L. seria o único representante da família. A espécie inicia sua produção comercial por volta do 2º ano, podendo estender-se até 30 anos ou mais. É planta rústica, totalmente adaptada às nossas condições de clima e solo apresentando, portanto, amplo potencial como cultura objetivando o mercado interno ou externo.

Os frutos são cápsulas armadas por espinhos maleáveis, que tornam-se vermelhas quando maduras. Então, abrem-se revelando pequenas sementes de cor avermelhada, dispostas em série, envolvidas por arilo vermelho (Figura 1) e suas sementes são comumente usadas como corante natural.

O urucum era, e ainda é, utilizado tradicionalmente pelos índios brasileiros e peruanos como fonte de matéria prima para tinturas vermelhas, protetor da pele contra o sol e contra picadas de insetos. No Brasil, a tintura de urucum em pó (Figura 2) é conhecida como *colorau*, é usada na culinária para realçar a cor dos alimentos. Esta espécie vegetal ainda é cultivada por suas flores e frutos atrativos.



Fonte: www.abn.com.br

Figura 1: Sementes de urucum dispostas em cápsulas



Fonte: nutriçãosadia.com.br

Figura 2. Urucum moído

Situação Atual da Cultura

O urucuzeiro é cultura perene, com boas perspectivas no desenvolvimento de programas agrícolas, principalmente junto a pequenos e médios produtores, por ser capaz de utilizar áreas decadentes de outras culturas, mão-de-obra familiar e possibilitar o aumento da receita anual.

Vários países da faixa tropical do globo produzem e exportam o urucum: Bolívia, Sri Lanka, Jamaica, México, Peru, República Dominicana e Brasil. O nosso país ainda é o maior produtor mundial.

Estima-se, até o momento, que a produção brasileira esteja entre 7.000 a 10.000 toneladas por ano, sendo 4.500 a 6.500 destinadas à fabricação de colorífico (colorau), 1.500 a 2.500 à fabricação de corantes no Brasil e 1.000 ton. para exportação. Comparando-se o que é exportado com o potencial de produção brasileiro, este último valor é insignificante.

A cultura do urucum é uma atividade agrícola e, como tal, possui seus riscos e incertezas; assim em momentos de crise de preços baixos, sobreviverão àqueles que tenham produtividade e qualidade.

A médio e longo prazos é aconselhável a exportação de produtos industrializados e não da matéria-prima *in natura* (sementes). São muitas as vantagens do corante processado ou semiprocessado, principalmente na forma de pó, como facilidade de manuseio, transporte, estocagem e versatilidade de produtos em que pode ser aplicável, como em alimentos líquidos ou em pó e em produtos que requerem maior concentração do pigmento; recentemente a venda de produtos diluídos tem mostrado grande tendência de aceitação pelo mercado.

O pó extraído da polpa das sementes tem largo emprego industrial, citando-se as indústrias de laticínios, panificação, bebidas (refrigerantes, vinhos, licores e cervejas), salsichas, condimentos, coloração de carnes, farmacêuticas, tintas, têxteis, madeira, ração para aves e cromatografia. Nas indústrias alimentícias e de cosméticos alicerça-se a principal base do emprego de urucum.

Países como os EUA, Japão, Itália, França, Alemanha, Dinamarca, Venezuela e outros, por lei, proíbem o consumo de alimentos que contenham corantes sintéticos, por serem cancerígenos. Daí a grande importância do urucum como produto natural substitutivo dos corantes sintéticos.

Os maiores produtores brasileiros de urucum são a Paraíba, São Paulo, Minas Gerais, seguidos de outros promissores como Espírito Santo, Pará, Mato Grosso, etc. O Estado do Amazonas reúne todas as condições para tornar-se um grande produtor de urucum, principalmente por pequenos e médios produtores. No entanto, o que se verifica no campo são plantios mal formados e sem condução ou conduzidos fora das técnicas. É muito comum encontrarmos plantios com árvores velhas, altas (não conduzidas), de baixíssima produção (muitas vezes um ou dois frutos por cachos e com poucas sementes); o beneficiamento é precário, implicando em baixo preço do produto no mercado local. Esta situação pode e deve ser revertida com medidas simples e de baixo custo, porém envolvendo vontade política dos responsáveis pelo setor, ou seja, a definição de uma política agrícola séria para o Estado do Amazonas.

Composição química

Entre os principais constituintes químicos do urucum, se encontram ácidos graxos saturados e insaturados, açúcares, cálcio, celulose, ferro, fosfolípidos, fósforo, orelina, potássio, proteínas, saponinas, taninos, vitaminas A, B2 e C. A tabela 1 mostra as médias percentuais de umidade, cinzas, proteína bruta, extrato etéreo, fibras e carboidratos, contidos nas cachopas, sementes e folhas. Destaca-se uma significativa quantidade de proteína (10,8%) e carboidrato (57,4%) presente nas sementes. Os principais componentes carotenóides do urucum são a bixina, metil-bixina, nor-bixina, trans-bixina, β - caroteno, luteína, criptoxantina, zeaxantina. Basicamente são dois compostos: bixina e norbixina (ou orelina). A bixina possui cor vermelho-alaranjada, é solúvel em álcool, óleos e gorduras, e insolúvel em água. A norbixina, de coloração amarela, é solúvel em água, clorofórmio, soluções

alcalinas e óleos vegetais e animais. A composição do arilo, de onde se extraem as substâncias corantes, é bastante complexa. O teor de corante nas sementes varia de 1 % a 4% do seu peso. A produção dessas duas substâncias em usinas é matéria-prima de especial interesse para as indústrias que utilizam corantes em geral. O consumo no Brasil é de aproximadamente 80% de norbixina e 20% de bixina (FONSECA, 2006).

Tabela 1. Composição do Urucum (em %)

	Cachopas	Sementes	Folhas
Umidade	11,2	9,8	10,7
Cinzas	3,4	4,6	5,4
Proteína Bruta	5,4	10,8	13,5
Extrato Etéreo	1,4	4,8	8,8
Fibra	21,4	12,6	11,2
Carboidratos	57,2	57,4	50,0

Fonte: OLIVEIRA; ALBINO; NOGUEIRA (2006)

3.3 Adição de urucum

Os primeiros estudos sobre o uso de urucum na alimentação das aves com o objetivo de intensificar a pigmentação da gema de ovos, foram realizados com a farinha integral da semente de urucum. As gemas de ovos produzidos por poedeiras alimentadas com rações contendo 1% de farinha de semente de urucum e 30% de adlai, apresentaram coloração de gema variável entre o amarelo e o amarelo alaranjado, sendo esta cor similar às gemas produzidas por galinhas alimentadas com 30% de milho e sem farinha de urucum. Entretanto, as aves que receberam ração contendo 2% de farinha de semente de urucum e 30% de adlai produziram gemas mais pigmentadas, cuja tonalidade variou do laranja ao laranja forte, as quais se aproximam mais da preferência do consumidor (CAMPOS, 1955).

3.4 Toxicidade

Testes toxicológicos realizados em diversos países, com a vigilância da Organização Mundial de Saúde (OMS), comprovaram que a ingestão contínua de alimentos pigmentados artificialmente pode provocar alergias, problemas circulatórios, gástricos, oftalmológicos, distúrbios da tireóide, câncer e mutações gênicas (CARVALHO, 1992). A administração oral de extrato seco de urucum (28% bixina), nas dosagens de 0; 31,2; 62,5; 125 e 500 mg de extrato por kg de peso corporal por dia, para ratas no 6º e 15º dia 10 de gestação, não reduziu o peso corporal e não provocou mortalidade aos 21 dias de gestação. Também não foram observadas anormalidades viscerais e esqueléticas, nem redução do ganho de peso nas suas proles. A dose de 500 mg, equivalente a 140 mg de bixina por kg de peso corporal por dia, correspondeu à cerca de 2,153 vezes a dose máxima pré-estabelecida para humanos que é de 0,065 mg de bixina por kg de peso corporal por dia. A não toxicidade da bixina, quando usadas em doses elevadas, mostra que esse aspecto não se constitui em fator limitante para seu uso (PAUMGARTTEN et al., 2002).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e duração do experimento

O experimento foi realizado nas instalações do Setor de Avicultura (Figura 3) da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, no município de Manaus, que está localizado a uma altitude de 58 metros, tendo como coordenadas geográficas 03° 06' 25" de latitude Sul e 60° 01' 34" de longitude Oeste de Greenwich. De acordo com a classificação proposta por Koppen, o clima é classificado como Tropical quente e úmido, com precipitação média anual de 2.286 mm e temperatura média variando entre 27 a 29° C, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

O período experimental compreendeu de Agosto de 2009 a Março de 2010, totalizando sete meses.



Figura 3. Vista aérea do Setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas/ Mini-Campus, em Manaus.

4.2 Aves, instalações, equipamentos e manejo

Foram utilizadas 120 poedeiras da linhagem Dekalb White com 67 semanas de idade. As aves já se encontravam devidamente vacinadas contra as doenças de gumboro, new castle, bronquite infecciosa por via ocular, boubá forte, boubá suave e marek, foram debicadas para evitar possíveis índices de canibalismo e pesadas para uniformização do lote.

As aves foram alojadas em um galpão experimental (Figura 4) com 200m² medindo 8x25 metros com telhado de fibrocimento e lanternin, distribuídas em 20 gaiolas (1m x 0,45 x 0,45m) com 6 aves cada (Figura 5). Foram utilizados bebedouros tipo nipple e comedouro metálico tipo calha, do início até o final do período de criação, sendo um para cada gaiola, com água fornecida a vontade e ração fornecida diariamente pela manhã.



Fonte: Flor, N.S., 2009

Figura 4. Vista lateral do galpão.



Fonte: Flor, N.S., 2009

Figura 5. Aves distribuídas nas gaiolas.

A temperatura média e umidade relativa no período experimental variaram respectivamente de 22,0 a 29,2°C e 57 a 64,2%.

4.3 Rações

A ração foi formulada à base de milho, farelo de soja, minerais e vitaminas, visando atender todas as exigências nutricionais das aves em postura. A ração foi confeccionada quinzenalmente na fábrica de ração do próprio setor e armazenada em recipientes plásticos no galpão experimental e fornecida as aves de postura em produção, na quantidade de 110 g por ave ao dia, seguindo sempre as recomendações de consumo da linhagem. As recomendações nutricionais foram baseadas pelo Manual de Manejo das Poedeiras Dakalb White.

As rações foram formuladas pelo programa de computador através de custo mínimo denominado Sistema de Análises Estatísticas e Genética - SAEG, 2007. A composição das rações utilizadas no experimento é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Composição percentual das rações e seus respectivos valores nutricionais calculados de acordo com a adição de urucum.*

<i>Ingredientes</i>	Nível de Urucum (%)				
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
	I	II	III	IV	V
Calcário	8, 657	8, 588	8, 586	8, 586	8, 586
DL-Met 99	0, 148	0, 148	0, 152	0, 155	0, 155
Far. Carne e Osso 45	4, 000	5, 000	5, 000	5, 000	5, 000
Farelo de soja	16, 954	15, 823	15, 789	15, 046	14, 279
Foscálcio	0, 461	0, 066	0, 068	0, 079	0, 089
Milho	69, 030	69, 125	68, 655	68, 884	69, 141
Sal	0, 350	0, 350	0, 350	0, 350	0, 350
Urucum	-	0, 500	1, 000	1, 500	2, 000
Nucleomix - NPIV	0, 400	0, 400	0, 400	0, 400	0, 400
Total	100	100	100	100	100
<i>Nível Nutricional</i>					
Cálcio	4, 000	4, 000	4, 000	4, 000	4, 000
EM. (Aves)	2, 822	2, 822	2, 822	2, 822	2, 822
Fósforo Disponível	0, 400	0, 400	0, 400	0, 400	0, 400
Metionina + Cistina	0, 653	0, 653	0, 653	0, 653	0, 653
Metionina	0, 395	0, 395	0, 395	0, 395	0, 395
Proteína	15, 500	15, 500	15, 500	15, 500	15, 500
Sódio	0, 189	0, 189	0, 189	0, 189	0, 189

*As rações são isopróticas, isoenergéticas e isocálcicas. Fonte: SAEG, 2007.

4.4 Tratamentos

As poedeiras foram submetidas a cinco níveis diferentes de urucum (*Bixa orellana* L.) nas rações, assim constituídos: T1 - 0%; T2 - 0,5%; T3 - 1,0%; T4 - 1,5% e T5 - 2,0%.

4.5 Preparo das amostras

Com exceção da análise de densidade e de peso, que exigem a integridade do ovo, para as demais análises, os ovos foram quebrados e utilizados de acordo com cada metodologia.

4.6 Variáveis analisadas

4.6.1 Gravidade Específica

Os ovos inteiros, logo após a coleta, foram colocados em cestas de arame e submersos em baldes plásticos contendo diferentes soluções de NaCl, da menor para a maior concentração, com densidade variando de 1.075 a 1.100 g/cm³, com intervalo de 0,005 entre elas. Os ovos passaram por um balde que continha água pura antes de seguirem para as soluções salinas. Os ovos foram retirados ao flutuarem até a superfície. Os valores foram registrados.

4.6.2 Peso do ovo

Para as análises de qualidade física, foram coletados 40 ovos de cada tratamento. Foram separados por repetição e pesados em balança digital analítica. Foi considerado o peso, em gramas, dos ovos inteiros com casca.

4.6.3 Altura de albúmen e gema

Os ovos, após serem pesados, foram quebrados em cima de uma placa plana para mensuração de valores de altura de albúmen e da gema. O procedimento para determinação da altura do albúmen consiste em medir na região mediana, entre a borda externa e a gema (BOARD et al. 1994; SECHINATO, 2003). Foi utilizado um micrômetro para medir a altura do albúmen. A altura da gema foi mensurada na região central e o diâmetro foi medido com um paquímetro. Os valores, em milímetros, foram anotados.

4.6.4 Coloração da gema

A variação de coloração da gema foi observada comparando-a com um leque colorimétrico, específico para análise de coloração de gema. A intensidade das cores é representada por números de 1 a 15, onde 1 corresponde a cor amarela e 15 corresponde a cor amarela mais intensa, próximo ao vermelho. Os valores foram anotados.

4.6.5 Peso de albúmen e gema

Para a análise de peso, utilizou-se um separador manual de albúmen e gema. O albúmen foi colocado em copos plásticos, de peso tarado em balança, e pesado. O mesmo procedimento foi feito para mensurar o peso da gema. Os valores, em gramas, foram anotados.

4.6.6 Peso da casca

Depois da casca seca em temperatura ambiente, o peso foi obtido utilizando-se uma balança analítica. Os valores foram anotados em gramas.

4.6.7 Espessura da casca

Para essa determinação foram utilizadas cascas secas a temperatura ambiente. Sua leitura foi feita com o auxílio de um micrômetro, em três pontos: na região basal, equatorial e apical do ovo. Obteve-se a média, em milímetro e os valores foram anotados.

4.7 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições totalizando 20 parcelas com seis aves por unidade experimental, somando 160 poedeiras da linhagem Dekalb White.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genética), Versão 8.0, desenvolvido pela (Universidade Federal de Viçosa, 2001) e as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

À medida que o urucum moído foi sendo adicionado à ração, percebia-se a diferença de coloração de acordo com os tratamentos (Figura 6).

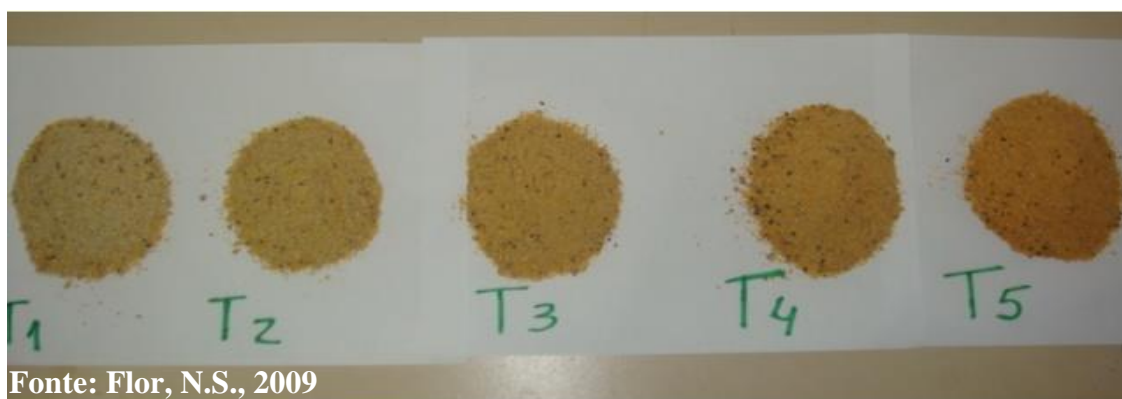


Figura 6: Intensidade de coloração da ração, à medida que se adicionava semente de urucum moída

Os valores dos resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 4 e 5. A maioria das características de qualidade avaliada nos três ciclos não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, indicando que a adição de urucum na alimentação das poedeiras não interferiu na qualidade dos ovos. As exceções foram a gravidade específica e a coloração da gema, que apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$).

5.1 Gravidade Específica

A gravidade específica é uma estimativa da quantidade de casca depositada, e está relacionada com a porcentagem de casca. Quando a gravidade específica aumenta a resistência à quebra da casca também aumenta (OLSSON, 1934). Peebles & McDaniel (2004) consideraram em seu trabalho o valor da gravidade específica 1,0800 com o valor limite entre baixa e alta qualidade da casca dos ovos. Mendonça Júnior et al. (1999) apresentaram valor inferior de gravidade específica (1,0777). Com relação à gravidade específica dos ovos, pode se observar na Tabela 4, que as amostras não

diferiram entre si ($p>0,05$) das médias dos valores avaliados, com relação aos ovos tratados, demonstrando que o urucum não interfere negativamente na densidade dos ovos.

Segundo Silva (2004), a densidade dos ovos não pode ser inferior a 1,080. Todos os tratamentos apresentaram valores superiores, indicando que os ovos produzidos foram de boa qualidade considerando o parâmetro densidade. A gravidade específica é importante para o produtor de ovos, pois está diretamente ligada à qualidade da casca dos ovos, sendo um método rápido e fácil, não-destrutivo e que fornece melhor caracterização da qualidade (BARBOSA FILHO, 2004; HAMILTON, 1982; SECHINATO, 2003). Alterações na medida da gravidade específica podem ocorrer devido à concentração das soluções quando ocorrem perdas por evaporação, e também por fissuras na casca ou movimentação na água (FREITAS et al., 2004).

5.2 Peso do ovo

A análise estatística das médias dos pesos dos ovos revelou não existir diferença significativa desta variável de qualidade, com relação à adição do urucum à ração dos animais. O peso que as amostras apresentaram ficou entre 60,96 g e 64,43 g, tendo como média de 62,69 g.

5.3 Altura de albúmen e gema

Não houve diferença para esta variável de qualidade entre as condições ambientais avaliadas.

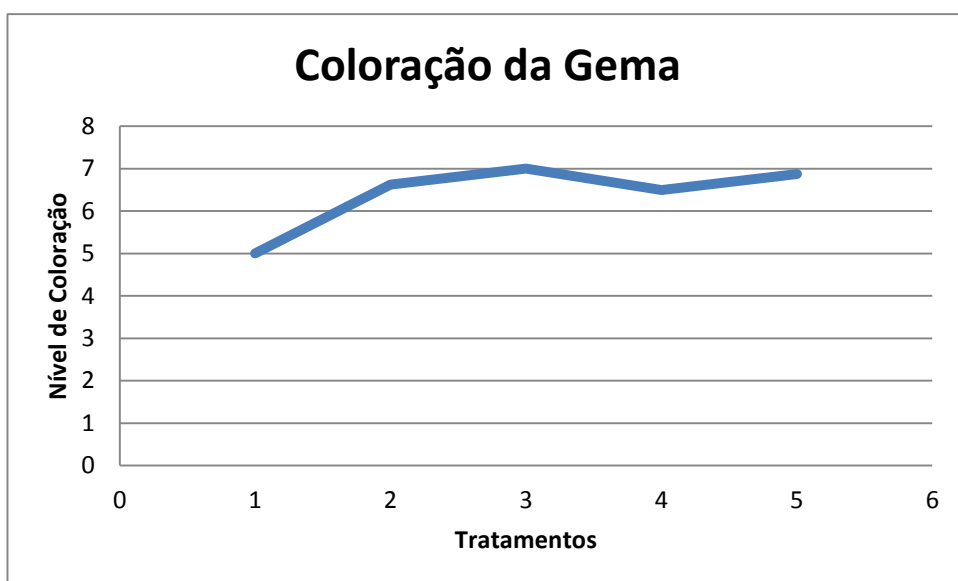
5.4 Coloração da gema

O aumento da inclusão de sementes de urucum moídas melhorou linearmente a coloração da gema dos ovos. A adição de 1% de sementes de urucum moída na ração das poedeiras mostrou melhores resultados, como mostra a Tabela 4.

O gráfico 1 mostra a variação dos níveis de coloração da gema em função dos tratamentos. Verifica-se que à medida que se adiciona urucum na

ração, a coloração da gema tende a ficar mais intensa. A partir da adição de 0,5% de urucum (Tratamento 1) a mudança na coloração já se torna expressiva, na gema. No tratamento 3, com a adição de 1%, observou-se o maior pico de intensidade da coloração da gema.

Gráfico 1: Níveis de Coloração da gema em função dos Tratamentos.



5.5 Peso de albúmen

Para a variável peso do albúmen, os resultados mostraram não existir diferença significativa. (Tabela 4).

5.6. Peso da gema

Quanto ao peso da gema (Tabela 5) houve diferença bem significativa, principalmente entre o tratamento controle (sem adição de urucum), que apresentou melhor resultado seguido do tratamento com adição de 2% de semente de urucum.

Tabela 4. Médias das variáveis de qualidade física: gravidade específica, peso do ovo, altura de albúmen, altura da gema, coloração da gema e peso do albúmen.

Tratamento	Gravidade Específica (g/cm ³)	Peso do Ovo (g)	Altura do Albúmen (mm)	Altura da Gema (mm)	Coloração da Gema	Peso do Albúmen (g)
T1 (Controle)	1,09	62,57	6,92	17,18	5,0 b	35,50
T2 (0,5% de urucum)	1,09	60,96	6,90	17,20	6,5 ab	33,52
T3 (1,0% de urucum)	1,09	64,43	6,91	17,65	6,7 a	35,19
T4 (1,5% de urucum)	1,09	62,75	6,49	17,17	5,7 ab	33,73
T5 (2,0% de urucum)	1,09	61,54	7,05	17,53	6,5 ab	34,41

Médias na coluna, seguida de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

5.7 Peso da casca

A Tabela 5 mostra que não houve diferença significativa da variável em análise.

5.8 Espessura da casca

A adição de urucum na ração das poedeiras não teve influência significativa ($p > 0,05$) sobre a espessura da casca. Os valores dessa variável foram maiores do que o encontrado por Mendonça Júnior et al. (1999), que obtiveram valor médio de 0,362mm. Emery ET al. (1984), confirmado por Barbosa Filho (2004) e Mahmoud (1996), verificaram que há uma queda acentuada na espessura da casca quando o animal passa por estresse térmico, decorrente da diminuição do balanço de cálcio no sangue. Esse balanço é afetado quando a ave se encontra em condições de alta temperatura, diminuindo a quantidade de cálcio no plasma e comprometendo a formação da casca do ovo.

A espessura da casca também é de grande interesse para os produtores de ovos, uma vez que problemas como perda de ovos por quebra

ou rachaduras poderão trazer prejuízos, além de indicar também que, provavelmente, a causa do problema esteja ocorrendo devido a falhas de ambiência dentro das instalações onde as aves se encontram (BARBOSA FILHO, 2004). Pelos resultados encontrados na Tabela 5, observa-se que não há interferência do urucum nessa variável. Segundo Jacob et al. (2000), problemas na casca podem resultar em baixa classificação dos ovos, o que poderá causar desvalorização do produto no mercado.

Tabela 5. Médias dos parâmetros de qualidade física: peso da gema, peso da casca, espessura da casca.

Tratamento	Peso da Gema (g)	Peso da Casca (g)	Espessura da Casca (mm)
T1 (Controle)	20,42 a	61,50	0,44
T2 (0,5% de urucum)	17,77 b	60,67	0,44
T3 (1,0% de urucum)	18,85 ab	64,30	0,44
T4 (1,5% de urucum)	18,14 ab	60,87	0,42
T5 (2,0% de urucum)	17,61 b	60,49	0,43

Médias na coluna, seguida de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

6. CONCLUSÕES

De acordo com condições em que foi realizado o experimento pode-se concluir que: os tratamentos contendo urucum não prejudicam o desempenho das aves e a ração contendo 1,0% de urucum é mais eficiente nos aspectos cor, o que mostra que é viável o uso de semente de urucum moída em substituição aos pigmentos sintéticos.

O uso do urucum na alimentação de poedeiras pode incentivar o cultivo do urucum, espécie nativa do nosso país, constituindo-se em alternativa de fonte de renda para quem vive da agricultura.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

N ^o	Descrição	Ago 2008	Set	Ou t	No v	De z	Jan 2009	Fe v	Ma r	Ab r	Ma i	Ju n	Jul
	Levantamento Bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	Aquisição do material			R									
	Início do experimento			R									
	Coleta de dados			R	R	R	R	R					
	Análise estatística							R	R	R	R	R	
	Término do experimento							R					
	Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)											R	
	Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória)												R

R= Realizado

PR= Por Realizar

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAYA, H. H.; MURILLO, M. R.; VARGAS, E. G.; DELGADO, J. M. Composición y empleo del achiote (*Bixa orellana* L.) em raciones para gallinas ponedoras, para La pigmentacion de la yema del huevo. **Agronomia Costarricense**, San Jose, v. 1, n. 2, p. 143-150, 1977.

BARBOSA FILHO, J. A. D. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagem. Dissertação (Mestrado em Agronomia) **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 2004.

BATISTA, C. L. L. C. **Produção e avaliação da estabilidade de corante hidrossolúvel de urucum**. Viçosa: UFV, 71 p, 1994.

BOARD, R. G.; LOCK, J.; DOLMAN, J. The egg: a compartmentalized, asseptically package food. In: Board, R. G.; Fuller, R. **Microbiology of the avian egg**. London: Chapman & Hall. p. 95-99. 1994.

CAMPOS, J. Efeito do urucum na cor da gema do ovo. **Revista Ceres**, v.53, p.349-353, 1955.

CARVALHO, P.R.N. Potencialidades dos corantes naturais. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, p.244-245, 1992.

CATÁLAGO RURAL. Disponível em: <<http://www.agrov.com/vegetais/frutas/index.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2005.

COELLO, C.L. Considerações sobre pigmentação de ovos e frangos. In: CONFERENÇA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Santos. **Anais...**Campinas:Facta, p.95-110, 1993

EMERY, D. A.; VOHRA, P.; ERNEST, R. A.; MORRISON, S. R. The effect of cyclic and constant ambient temperatures on feed consumption, egg production, egg weight, and shell thickness of hens. **Poultry Science**, Ithaca, v. 63, p. 2027-2035. 1984.

ENGLERT, S. I. **Avicultura: tudo sobre raças, manejo e alimentação**. 7. ed. atual. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 238 p, 1998.

FAO. Necessidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B12: informe de una consulta mista FAO/OMS de expertos. Roma. (**Serie Estudios FAO Alimentación y Nutrición**). 121 p, 1991.

FONSECA, Z.A. **Plantamed: Plantas e ervas medicinais e fitoterápicas**. Disponível em: http://www.plantamed.com.br/esp/bixa_orellana.htm. Acesso em: 23 março de 2006.

FRANCO, C. F. O.; SILVA, F. C. P.; CAZÉ FILHO, J.; BARREIRO NETO, M.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; FONTINÉLLI, I. S. C. **Urucuzeiro: agronegócio de corantes naturais**. João Pessoa: Emepa. 120 p, 2002.

FREITAS, E. R.; SAKOMURA, N. K.; GONZALEZ, M. M.; BARBOSA, N. A. A. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004.

HAMILTON, R. M. G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, Ithaca, v. 61, p. 2022-2039. 1982.

JACOB, J. P.; MILES, R. D.; MATHER, F. B. **Egg quality**. Florida: Institute of Food and Agricultural Science- University of Florida, 11 p. (Bulletin, PS24), 2000.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 777 p, 1993.

MAHMOUD, K. Z.; BECK, M. M.; SCHEIDELER, S. E.; FORMAN, M. F.; ANDERSON, K. P.; KACHMAN, S. D. Acute high environmental temperature and calciumestrogen relationships in the hens. **Poultry Science**, Ithaca, v. 75, p. 1555-1562, 1996.

MENDONÇA JÚNIOR, C. X.; WATANABE, C.; MORI, A. V.; SANTOS, C. O. F.; ALMEIDA, C. R. M. Efeitos de níveis de cobre suplementar na dieta sobre o desempenho produtivo, colesterol na gema e lípidos no plasma sangüíneo de poedeiras comerciais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 6, 1999.

OLIVEIRA, B. L.; VALLE, R. H. P.; BRESSAN, M. C.; CARVALHO, E. P. **Tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 75 p, 2001.

OLSSON, N. **Studies on specific gravity of hen s eggs**. Otto Harrassolvitz: Leipzig. 89 p, 1934.

PAUMGARTTEN, F.J.R.; CARVALHO, R.R.; ARAÚJO, I.B.; PINTO, F.M.; BORGES, O.O.; SOUZA, C.A.M.; KURIYAMA, S.N. Evaluation of the developmental toxicity of annatto in the rat. **Food and Chemical Toxicology**, Londres, v.40, p.1595-1601, 2002.

PEEBLES, E. D.; McDANIEL, C. D. **A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality**. Mississippi: State University, 16 p. (Bulletin, 1139), 2004.

SECHINATO, A. S. **Efeito da suplementação dietética com micro minerais orgânicos na produção e qualidade de ovos de galinhas poedeiras**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade de São Paulo, São Paulo, 59 p. 2003.

SILVA, F. H. A. **Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo**. Piracicaba: ESALQ, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG**. Sistema de Análises estatísticas e genéticas. Versão 9.1. Viçosa- MG. 150p. (Manual do usuário). 2007.