UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

Jéssica Stanguerlin

INFLUÊNCIA DOS PIGMENTANTES NATURAIS NA COR DA CARNE E PELE DE CODORNAS DE LINHAGEM EUROPEIA (*Coturnix coturnix coturnix*)

Rondonópolis
2021

INFLUÊNCIA DOS PIGMENTANTES NATURAIS NA COR DA CARNE E PELE DE CODORNAS DE LINHAGEM EUROPEIA (*Coturnix coturnix coturnix*)

Por

Jéssica Stanguerlin

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Orientador(a): Profa. Dra. Andréa Luciana dos Santos

RONDONÓPOLIS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S785i Stanguerlin, Jéssica.
Influência dos pigmentantes naturais na cor da carne e pele de codornas de linhagem europeia (Coturnix coturnix coturnix) / Jéssica Stanguerlin. – 2021
27 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Andréa Luciana dos Santos.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Açafrão. 2. Carne. 3. Coturnicultura. 4. Urucum. 5. Aves. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

Universidade Federal De Rondonópolis
Instituto De Ciências Agrárias e Tecnológicas
Curso De Zootecnia

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

INFLUÊNCIA DOS PIGMENTANTES NATURAIS NA COR DA CARNE E PELE DE CODORNAS DE LINHAGEM EUROPEIA

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Elaborado por:

Jéssica Stanguerlin

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Andréa L. dos Santos
Mat. SIAPE: 1945697
Zootecnia / ICAT / UFMT

Profa. Dra. Andréa Luciana dos Santos

Orientador(a)

Instituição: ICAT/CUR/UFR

Zootecnista Me. Andreoli Correia Alves

Instituição: Mestre em Zootecnia- IZ/ UFRRJ

Zootecnista Lizabeth Aparecida Siqueira de Almeida

Instituição: Bacharelado em Zootecnia – IFMT

Rondonópolis, 28 de Julho de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele não teria forças para alcançar meus sonhos. Em especial agradeço meus pais, Natalia Nenevê Stanguerlin e Valcir Stanguerlin que são minha maior inspiração. Posteriormente agradeço aos meus irmãos Michael Stanguerlin e Wagner Stanguerlin por todo apoio e incentivo durante todos os anos de graduação. Agradeço a minha orientadora Dra. Andréa Luciana dos Santos, que me deu todo o apoio e incentivo que eu precisava para chegar até aqui, e ao Prof. Dr. Mário Luiz Santana Júnior pela realização das estatísticas do projeto de pesquisa.

A Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Granja Fujikura e Coperphós Nutrição Animal, pelo aporte financeiro, financiamento pessoal, disponibilidade de material biológico e insumos e professores capacitados durante o processo de minha formação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão 21

Figura 2. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão 21

Figura 3. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.....22

Figura 4. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.....22

Figura 5. Gráfico de análise de regressão da coloração da gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.....23

Figura 6. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.....23

Figura 7. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.....24

Figura 8. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.....24

Figura 9. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.....25

Figura10. Gráfico de análise de regressão da coloração da gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dietas experimentais para codornas Européias (Coturnix coturnix coturnix) 15

Tabela 2. Respostas da coloração da carne do peito e da perna, pele do peito e da perna, e gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão e Urucum respectivamente 17

RESUMO

Stanguerlin, J. **Influência dos pigmentantes naturais na cor da carne e pele de codornas de linhagem europeia (*Coturnix coturnix coturnix*).** Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

Dentre as características de qualidade da carne de codorna, a coloração é de extrema importância para a boa aceitação por parte do mercado consumidor. Diante disso, o presente trabalho foi conduzido com objetivo de estabelecer um protocolo subjetivo para estimar a coloração de carne de codornas de linhagem européia (*Coturnix coturnix coturnix*) alimentadas com ração enriquecida com pigmentantes naturais. O experimento foi conduzido no Setor de Coturnicultura do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Rondonópolis (ICAT/UFR). Foram utilizadas 180 fêmeas e 180 machos de codornas de corte da linhagem européia (*Coturnix cotrunix coturnix*). O experimento iniciou-se no momento em que as aves foram transferidas para as gaiolas, aos 22 dias de idade e o abate foi com 42 dias de idade. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial sexo (2); pigmentantes naturais (2); diferentes níveis de inclusão dos pigmentantes (4 níveis + 2 testemunha), totalizando 18 tratamentos com quatro repetições e cinco aves por repetição, totalizando 360 aves. Para A avaliação da coloração da carcaça foi retirada 2 aves que melhor representava a parcela e realizada subjetivamente a avaliação através de uma escala colorimétrica de cor para carne e gordura utilizada pela universidade do Boi e da Carne. Neste trabalho observou que não houve diferença significativa (P>0,05) para os diferentes níveis de inclusão dos pigmentantes nas características da carne, e da pele (peito e perna) e, gordura abdominal. Diante disso evidenciou que o uso de diferentes pigmentantes naturais (açafrão e urucum) de acordo com os níveis de inclusão adotados nesta pesquisa não influenciaram na coloração do peito, perna e gordura abdominal de codornas da linhagem européa.

Palavras-chave: Açafrão; Carne; Coturnicultura; Urucum; aves de corte.

ABSTRACT

Stanguerlin, J. **Influência da cor da pele e da carne de codornas europeias alimentadas com dietas com diferentes pigmentantes naturais.** Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

Among characteristics of quail meat, the color is extremely important for good acceptance by the consumer market. Therefore, work was done with the objective of establishing a subjective protocol to estimate the meat color of European quails (Coturnix coturnix coturnix) fed with ration enriched with natural pigments. The experiment was conducted in the Coturniculture Sector of the Animal Science Course of the Institute of Agrarian and Technological Sciences of the Federal University of Rondonópolis (ICAT/UFR). 180 females and 180 males of European beef quail (Coturnix cotrunix coturnix) were used. The experiment started when the birds were transferred to their cages, at 22 days of age and slaughtered at 42 days of age. The birds were distributed in a completely randomized design (DIC), in a factorial sex scheme (2); natural pigments (2); different levels of inclusion of pigments (4 levels + control), totaling 18 treatments with four replicates and five birds per repetition, totaling 360 birds. The evaluation of carcass color was subjectively performed using a colorimetric scale for meat and fat used by the Universidade do Boi e da Carne. In this work it was observed that there was no significant difference (P>0.05) for the different levels of inclusion of the pigments in the characteristics of the meat, skin (chest and leg) and abdominal fat. Therefore, it showed that the use of different natural pigments (saffron and annatto) according to the inclusion levels adopted in this research did not influence the color of the breast, leg and abdominal fat of European quails.

Keywords: saffron; beef; cow farming; annatto; birds.

Sumário

1. INTRODUÇÃO **11**

2. REVISÃO DE LITERATURA **13**

2.1 Histórico **13**

2.2 Linhagem Européia (*Coturnix coturnix coturnix*) **13**

2.3 Característica da carne de codorna **14**

2.4 Pigmentantes naturais **14**

2.5 Cor da carne **15**

3. METODOLOGIA **16**

3.1 Local e período experimental **16**

3.2 Delineamento experimental e tratamentos **16**

3.3 Analises estatísticas **18**

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES **19**

5. CONCLUSÃO **26**

6. REFERÊNCIAS **27**

1. INTRODUÇÃO

Dentre o segmento da avicultura a coturnicultura é destinado a criação de codornas, podendo ter fins comerciais ou de subsistência. Essa atividade vem se desenvolvendo de forma significativa, passando a ocupar um cenário de atividade tecnificado.

O efetivo de codornas, independentemente da finalidade da criação (produção de carne ou ovos), apresentam crescimento de 5,98 milhões para um total de 21,99 milhões entre os anos de 2003 e 2015 (IBGE, 2015). Passando por uma queda em 2016 (15, 1 milhões) e voltando a crescer no ano de 2017 totalizando 15,5 milhões de aves, fazendo com que em 2018 o plantel efetivo de codornas fosse de 16,8 milhões, crescimento de 3,9% em relação a 2017. O último dado divulgado foi de 2019, onde estimou-se um efetivo de 17,4 milhões de aves, crescimento de 3,4% em relação a 2018.

Existe dois tipos de produção de codornas sendo elas a codorna européia (*Coturnix coturnix coturnix*), destinada à produção de carne, uma ave mais pesada do que a codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), a qual é indicada para produção de ovos comerciais.

O aumento do consumo mundial de carnes tem levado os pesquisadores a buscar alternativas que possam satisfazer as novas exigências de produtos de origem animal. A criação de codornas para a produção de carne é uma interessante alternativa para a obtenção de proteína de origem animal. Além disso, a carne de codorna é apresentada aos consumidores como um produto diferenciado em termos de sabor e de qualidade nutricional.

O consumo de carne de codorna no Brasil ainda não está bem estabelecida, possuindo características de maciez e sabor exótico, são responsáveis por iguarias finas e sofisticadas, sendo comercializada em grandes centros localizados principalmente na região sudeste do país, onde encontra-se os restaurantes de alta gastronomia.

A taxa de crescimento aceclerada, maturidade sexual precoce, alta produtividade, retorno financeiro rápido e o baixo investimento inicial, assim como o mercado consumidor que a cada dia mais procura por carne de qualidade, que tenha um atributo de valor diferenciado, tornam a coturnicultura de corte uma atividade altamente promissora no país (SILVA et al., 2009).

Buscando um atributo diferenciador na carne de codornas os pesquisadores tem utilizado a adição de pigmentantes naturais na alimentação dessas aves, tendo como objetivo a coloração da carne e pele, tornando essa carne mais atrativa ao consumidor, devido a cor da carne de codornas ser uma característica organoléptica importância para o consumidor.

Existem vários tipos de pigmentantes naturais que podem ser encontrados em diversos alimentos, especialmente no milho. O carotenóide é um composto responsável pela pigmentação (xantofilas), sendo este mais concentrado em alguns tipos de plantas e alimentos, e as suas cores variam desde do laranja, amarelo e o vermelho dos alimentos (SILVA et al., 2016). Entre eles os mais empregados nas rações são o extrato de açafrão (*Curcuma longa*), urucum (*Bixa orellana*), páprica (*Capsicum annum*) e o marigold (*Tagetes erecta*) (MOURA et al., 2011).

Nesse sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da utilização de diferentes pigmentantes naturais nas características de cor da pele e da carne do peito, perna e da gordura abdominal de codornas Européia (*Cortunix coturnix cortunix*).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

As codornas são aves de origem européia e os primeiros dados históricos relatam que a domesticação da espécie *Coturnix Coturnix Cortunix* teve início no século XI, pois o seu canto era muito apreciado. Em 1910, após a realização de diversos cruzamentos, os japoneses e os chineses chegaram a um animal mais domesticado para a produção de carne e ovos, a codorna *Coturnix Coturnix Japonica* (SILVA e al., 2009).

No Brasil a criação domestica de codornas iniciou-se em 1950 através dos imigrantes que importavam as primeiras aves da Europa. O início da criação comercial de codornas ocorreu em 1989, quando uma empresa avícola brasileira implantou o primeiro criatório no sul do Brasil.

Sendo comercializadas codornas de duas origens, as asiática, conhecida como codorna japonesa (*Coturnix Coturnix japonica*) com características específica de pequeno porte, com alta produção de ovos, sendo utilizada também para a produção de carnes no fim da postura, e a de origem européia, pelo maior porte quando comparada a codornas japonesas, por exemplo, maior ganho de peso, maior rendimento de carcaça (SILVA et al., 2009).

O crescimento anual da coturnicultura se deve principalmente pelo baixo custo de instalação, por ser um animal pequeno, além de apresentar maior tolerância a temperatura quando comparado a outras aves, a exemplo o frango de corte (SILVA et al., 2007).

2.2 Linhagem Européia (*Coturnix coturnix coturnix*)

Os produtores começaram a trabalhar com aves especializadas para o abate com o objetivo de atender as necessidade de mercado, onde os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade e buscando informações a respeito de novos produtos, de que maneira são os animais são abatidos e como são alimentados.

A espécie (*Coturnix Coturnix Coturnix*) também conhecida como codornas européias apesar de serem fenotipicamente semelhantes à (*Coturnix Coturnix Japônica*), apresentam melhor desempenho produtivo, a exemplo, ganho de peso (em média 200 a 300 gramas e maior docilidade, o que facilita a criação e menores índices de mortalidade ligado ao canibalismo (REZENDE et al., 2004).

Com os produtores utilizando as linhagens específicas para corte, a produtividade e qualidade da carne têm melhorado significativamente, o que se associa ao crescente aumento na demanda mundial por este produto.

2.3 Característica da carne de codorna

A codorna como ave produtora de carne ainda não está bem estabelecida no mercado brasileiro, geralmente para esse tipo de produção são utilizadas fêmeas ao término da postura, ou seja, animais mais velhos, sem padrão fixo de idade e com características de carcaça prejudicadas.

Dados de pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de vitamina B6 (Piridoxina), B3 (Niacina), B1(Tiamina), B2 (Riboflavina), ácido pantatênico, bem como de ácidos graxos. Apresenta ainda maiores concentrações de fósforo, ferro, cobre e zinco quando comparada à carne de frango. A quantidade de colesterol da carne de codorna atinge valores intermediários de 76 mg, em relação aos aminoácidos da carne de codorna eles são superiores aos de frango. A composição química da carcaça das aves são afetadas conforme idade, sexo, linhagem e nutrientes da dieta dessas aves (MORAES et al., 2009).

A carne de codorna possui uma tonalidade mais escura, com textura macia e bastante saborosa e responsável por iguarias finas e sofisticadas (PASTORE et al., 2012).

2.4 Pigmentantes naturais

Os pigmentantes naturais como os carotenóides (xantofilas e carotenos), caracterizam-se por compostos responsáveis pelas cores, amarelo, laranja e vermelho dos alimentos. Nas aves o metabolismo dos pigmentos como os carotenos presentes nos alimentos se dá pela absorção a luz do lúmen intestinal, onde os carotenóides são transportados juntamente com os lipídeos e adentram nas células pelas lipoproteínas presentes na membrana celular, estes pigmentos podem se acumular na célula de diversos tecidos ricos em lipídeos (FAEHNRICH et al., 2016).

São utilizados nas rações pigmentantes naturais como o extrato de urucum (*Bixa orellana*), açafrão (*Curcuma longa*), marigold (*Tagetes erecta*) e páprica (*Capsicum annum*), (MOURA et al., 2011).

O açafrão é amplamente utilizado como pigmentante natural, sendo assim sua utilização não se limita apenas à alimentação, ele está presente em diversas áreas da indústria, medicina e agricultura, e vem sendo estudado como aditivo na alimentação animal. Ele apresenta uma cor

amarelo meio alaranjado, na forma de um pó seco de cor amarelo, sendo responsável pelas colorações amarelo ou vermelho nas característica da carne e pele das aves (STRINGHETA 1998).

O urucum é originário da América Tropical, bem conhecida pelos indígenas, era utilizado como repelente de insetos e protetor solar, muito antes do descobrimento do Brasil. Sendo que sua incorporação in natura na alimentação de animais ruminantes e não ruminantes vem sendo estudada desde 1955, sendo que estudos de Harder (2005) começou a incorporarar urucum na alimentação de aves poedeiras.

O urucum (*Bixa orellana L*), é um produto que apresenta resultados bons para ser utilizado na alimentação de codornas, pois é um alimento que possui forte coloração vermelha, sendo aditivo alternativo com grande potencial de pigmentação.

2.5 Cor da carne

Dentre as características de qualidade da carne de codornas estão cor, frescor, maciez e aparência. A coloração da carne e da pele é de extrema importância para a boa aceitação por parte do mercado consumidor (ABREU et al., 2014).

Um dos principais componentes que contribuem para a aparência da carne é a cor, onde a cor da carne crua é uma características crítica para a escolha inicia do consumidor, enquanto a cor da carne cozida é criticada para a satisfação final do consumidor (FLETCHER, 2002).

Os componente responsável pela cor a carne na carne de codorna é a mioglobina, quanto maior o tamanho e maior a atividade muscular do animal, maior será o teor de mioglobina com isso a carne se torna mais escura. Existe também outros fatores que interfere na coloração da carne como idade e sexo (HEDRICK et al., 1994).

A cor da carne observada na superfície é o resultado da absorção de forma seletiva da luz pela mioglobina, fibras musculares e suas proteínas, sendo também influenciada pela quantidade de água no espaço extracelular. Quanto maior o nível de dispersão da luz incidente, mais pálida a carne será. Isto acontece porque a absorção da luz incidente depende do seu grau de penetração nas fibras musculares, e quanto maior o grau de penetração, maior será a penetração de luz pelos pigmentos (SWATLAND, 2004).

3. METODOLOGIA

3.1 Local e período experimental

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com o Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso, Protocolo Nº 23108.328362/2017-16. Sob a responsabilidade de Profa. Dra. ANDRÉA LUCIANA DOS SANTOS & Colaboradores.

As codornas da espécie *Coturnix Coturnix Coturnix* foram produzidas no setor de Coturnicultura do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Rondonópolis, (ICAT/UFR/CUR), localizada na cidade de Rondonópolis- MT com altitude 284,0m em relação ao nível do mar, é classificada com Aw (tropical quente, com estação seca de inverno) pela classificação climática de Köppen. Durante o período experimental a Umidade Relativa e as temperaturas máximas e mínimas foram de 37,78 ºC e 57,78ºC; 31,48 e 22,36ºC, respectivamente.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial sexo (2); pigmentantes naturais (2); diferentes níveis de inclusão dos pigmentantes (4 níveis: testemunha; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 3,0%). + 2 testemunha), totalizando 18 tratamentos com quatro repetições e cinco aves por repetição, totalizando 360 codornas. Das 360 codornas foram 180 fêmeas e 180 machos de codornas de corte, O experimento iniciou-se aos 22 dias de idade quando as aves foram transferidas para as gaiolas, e o abate foi com 42 dias de idade.

Na fase experimental (22 dias de idade) as aves foram alimentadas com ração experimental constituída por milho e farelo de soja (Tabela 1), atendendo as exigências nutricionais das aves em energia, minerais vitaminas e proteína bruta, conforme informações de composições dos ingredientes recomendados por Albino et al., (2003), foram adicionados na ração diferentes níveis de dois pigmentantes naturais açafrão e urucum (testemunha; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 3,0%). As aves foram pesadas semanalmente durante o período experimental (22, 28, 35 e 42 dias) para acompanhamento de uniformidade do lote.

Tabela 1. Dietas experimentais para codornas (*Coturnix coturnix coturnix*).

	Dias de Idade	
INGREDIENTES (KG)	**INICIAL (1-21 dias)**	**CRESCIMENTO (22-42 dias)**
Milho	55,00	62,16
Farelo de soja (46%)	42,00	35,16
Calcário	0,80	0,70
Fosfato bicálcico	1,50	1,26
L – lisina HCl (76%)	0,080	0,030
Colina (60%)	0,10	0,10
Premix Mineral e Vitamínico	0,15[1]	0,20[2]
Cloreto de sódio	0,24	0,27
Antioxidante	0,10	0,10
Promotor de Crescimento	0,10	0,10
Total	100,00	100,00
	Composição calculada	
EM kcal/kg	2682	2774
Proteína bruta %	25,00	23,00
Cálcio %	1,19	0,90
Fosforo %	0,70	0,60
Extrato Etéreo %	2,50	2,60
Fibra Bruta %	4,30	4,00

1-Suplemento vitamínico e mineral para o período de 1-21 dias - (quantidade/kg do produto) - Mn - 12.000 mg, Zn - 10.000 mg, Fe 5.000 mg, Cu – 1.250 mg, I – 240 mg, Vit. A – 1.166.700 UI, Vit. B1 – 167 mg, Vit. B2 – 916,67 mg,Vit. B6 – 217 mg, Vit. B12 – 3.000 mcg, Vit. D3 – 416.670 UI, Vit. E – 2.500 mg, Vit. K3 – 200 mg, Ácido fólico –167 mg, Pantetonato de cálcio –1.667mg, Biotina – 8.334 mcg, , Niacina – 5.833 mg, Selênio – 50 mg, metionina 273g, Antioxidante – 1.000 mg Coccidiostático – 16.660 mg, Promotor de crescimento – 1.000 mg, Veiculo Q.S.P. 2- Suplemento vitamínico e mineral para o período de 22- 42 dias - (quantidade/kg do produto) - Mn - 10.000 mg, Zn - 10.000 mg, Fe 5.000 mg, Cu – 1.167 mg, I – 200 mg, Vit. A – 1.000.000 UI, Vit. B1 – 134 mg, Vit. B2 – 917 mg,Vit. B6 – 167 mg, Vit. B12 – 2.500 mcg, Vit. D3 – 333.000 UI, Vit. E – 2.000 mg, Vit. K3 – 134 mg, Ácido fólico – 134 mg, Pantetonato de cálcio – 1.334 mg, Biotina – 6.667 mcg, Niacina – 5.000 mg, Selênio – 41,70 mg, metionina 239g, Antioxidante –1.000 mg Coccidiostático – 11.340 mg, Promotor de crescimento – 834mg, Veiculo Q.S.P

Depois dos 42 dias de idade, após jejum de sólidos de oito horas, ocorreu a retirada de duas aves mais próximas do peso médio de cada parcela experimental (n=72), totalizando 144 codornas que foram identificadas, insensibilizadas e abatidas por deslocamento cervical de acordo com a metodologia preconizada por Monléon (2013). Vale salientar que a escaldagem das aves ocorreu a uma 17 temperatura controlada de 60ºC a 65ºC, durante 20 a 15 segundos, respectivamente de acordo com a temperatura. As aves foram desvisceradas, pesadas suas partes, as quais foram coletadas amostras do peito das codornas, foram colocadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer.

A avaliação da coloração da carne e pele (peito e perna), e gordura abdominal, foi realizada subjetivamente através de uma escala colorimétrica utilizada pela universidade do Boi e da Carne.

3.3 Analises estatísticas

Os resultados obtidos nas avaliações da coloração da carcaça das codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*) através da análise qualitativa foram verificadas por meio de análises de regressão, sendo essa análise realizadas por meio do software R (R Core Team, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 2. foi possível observar que não houve diferença significativa (P>0,05) para os diferentes níveis de inclusão do pigmentante de açafrão na característica de cor da: carne do peito (0,43>0,05), carne da perna (0,31>0,05), pele do peito (0,87>0,05), pele da perna (0,92>0,05) e gordura abdominal (0,56>0,05). O mesmo ocorreu com o pigmentante de urucum não houve diferença significativa na característica de cor da: carne do peito (0,36>0,05), carne da perna (0,12>0,05), pele do peito (0,13>0,05), pele da perna (0,19>0,05) e gordura abdominal (0,99>0,05), utilizando a escala colorimétrica de cor para carne e gordura utilizada da universidade do Boi e da Carne.

Tabela 2. Coloração da carne do peito e da perna, pele do peito e da perna, e gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão e Urucum, respectivamente.

PIGMENTANTE AÇAFRÃO			
Características	y = ax+b	Pr > F	R^2
Carne Peito (y1)	y1= 1,65x+ 0,11	0,43 ^{NS}	0,0150
Carne Perna (y2)	y2= 2,17x+ 0,16	0,31 ^{NS}	0,0250
Pele Peito (y3)	y3= 2,14x+ 0,014	0,87 ^{NS}	0,0006
Pele Perna (y4)	y4= 2,45x+ 0,01	0,92 ^{NS}	0,0003
Gordura Abdominal (y5)	y5= 1,95x+ 0,02	0,56 ^{NS}	0,0083
PIGMENTANTE URUCUM			
Carne Peito (y6)	y(6)= 1,97x + 0,2	0,36 ^{NS}	0,0170
Carne Perna (y7)	y(7)= 2,30x+ 0,25	0,12 ^{NS}	0,0477
Pele Peito (y8)	y(8)= 2,39x – 0,09	0,13 ^{NS}	0,0456
Pele Perna (9)	y(9)= 2,43x – 0,07	0,19 ^{NS}	0,0331
Gordura Abdominal (10)	y(10)= 1,87x– 0,0005	0,99 ^{NS}	0,0000

Ns: Não significativo

Acredita-se que devido a carne de codorna já ter uma coloração mais escura, os níveis de inclusão dos pigmentantes utilizados podem não ter influenciado na cor.

O componente que confere a cor da carne é a mioglobina, a quantidade de mioglobina varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo, por exemplo, uma ave a qual a sangria foi boa a mioglobina constitui 80 a 90% do total de pigmentos (Hedrick et al, 1994).

A carne de codornas é um pouco mais escura que a do frango de corte e os principais fatores que interferem nesta coloração são a idade, o sexo, a atividade do músculo (mioglobina) e alimentação**.** ABREU et al. (2014)

Olivo et al. (2001) explica este fato, afirmando que a cor observada na superfície das carnes é o resultado da absorção seletiva da luz pela mioglobina e por outros importantes componentes, como as fibras musculares e suas proteínas, quanto mais a mioglobina e as fibras musculares forem estimuladas, maior será a capacidade de fixação de cor. Assim ficou evidente nesta pesquisa que a carne de codorna possui maior teor de hemoglobina que a carne de frango, conclui-se que devido ao teor de mioglobina da carne de codornas ser mais acentuada que de frango de corte pode ter sido um dos fatores, dentre os níveis utilizados que não influenciou a coloração da carne.

Além disso pode se ressaltar que a deposição de carotenoides pode não ter influenciado na coloração da carne e pele das diferentes partes avaliadas devido a possíveis problemas metabólicos, apresentados, especialmente o aumento exagerado do fígado das aves a medida que se utilizou os diferentes pigmentantes.

O mesmo ocorreu com a análise qualitativa realizada STRINGHINI, J.H. (1993) et al. quando utilizou açafrão como um pigmentante natural em carcaça de frango, onde não observou alteração significativa da membrana interdigital das aves com o uso de leque colorimétrico de acordo com a variação dos níveis (testemunha, 1,5%, 3%) de açafrão na ração. Apesar de COELHO (1993) sugeriu que o uso do leque colorimétrico ROCHE não seja adequado para a medição do nível de pigmentantes nas carcaças de frangos não seja adequado para a medição do nível de pigmentantes nas carcaças de frangos.

Figura 1. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.

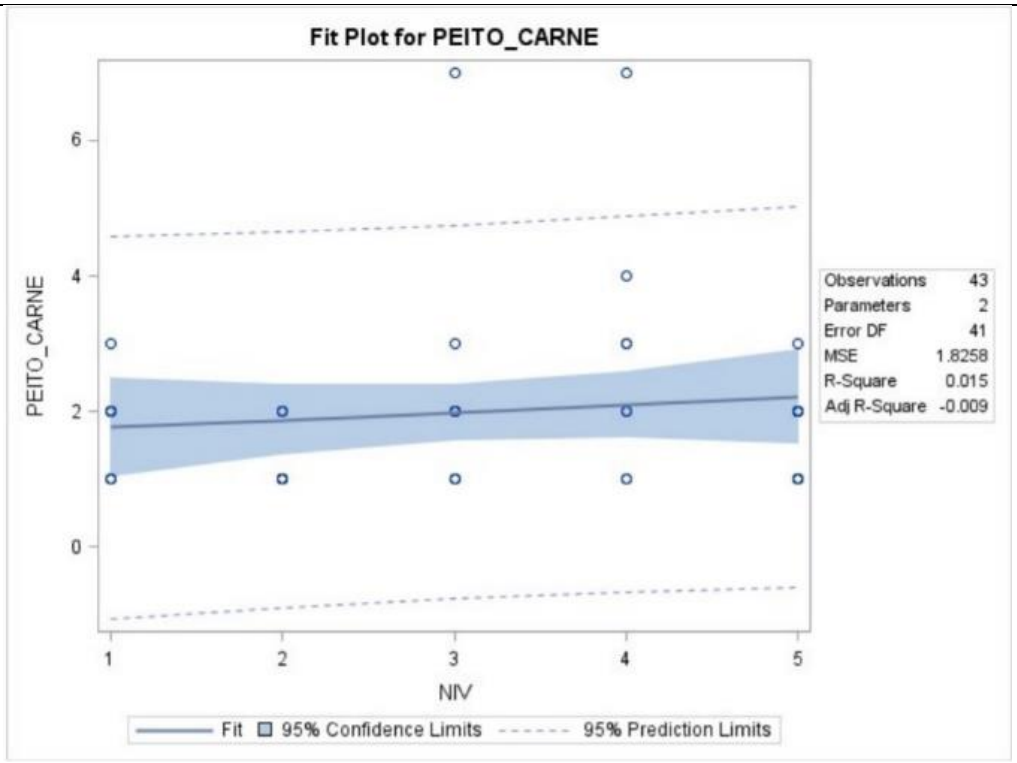


Figura 2. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.

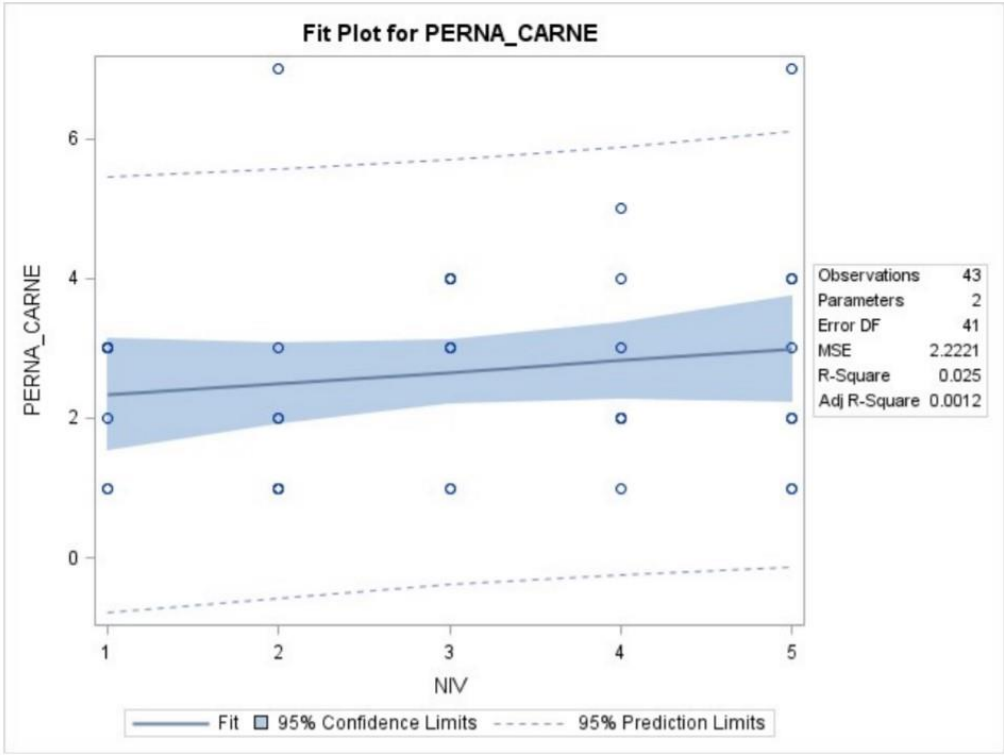


Figura 3. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.

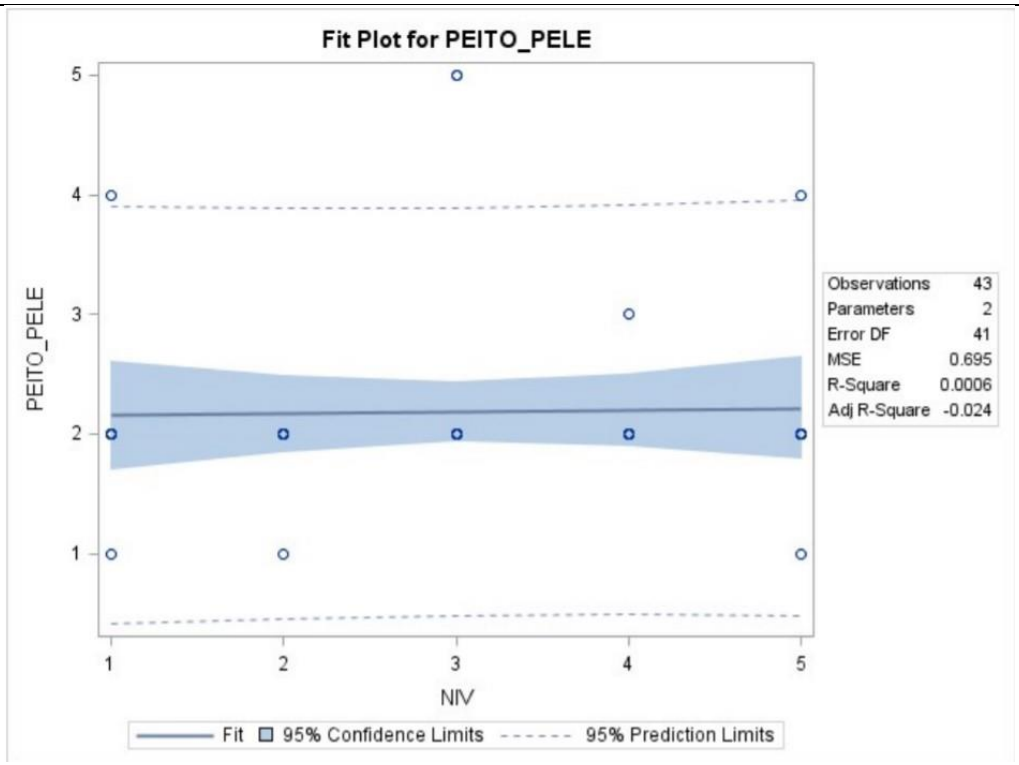


Figura 4. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.

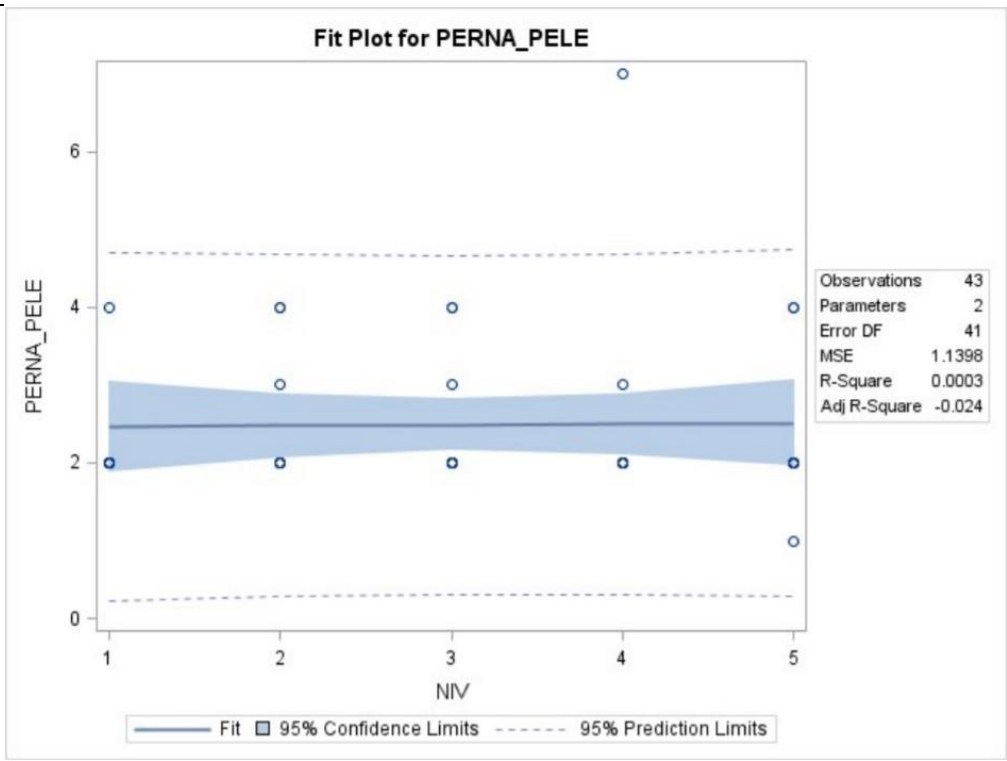


Figura 5. Gráfico de análise de regressão da coloração da gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Açafrão.

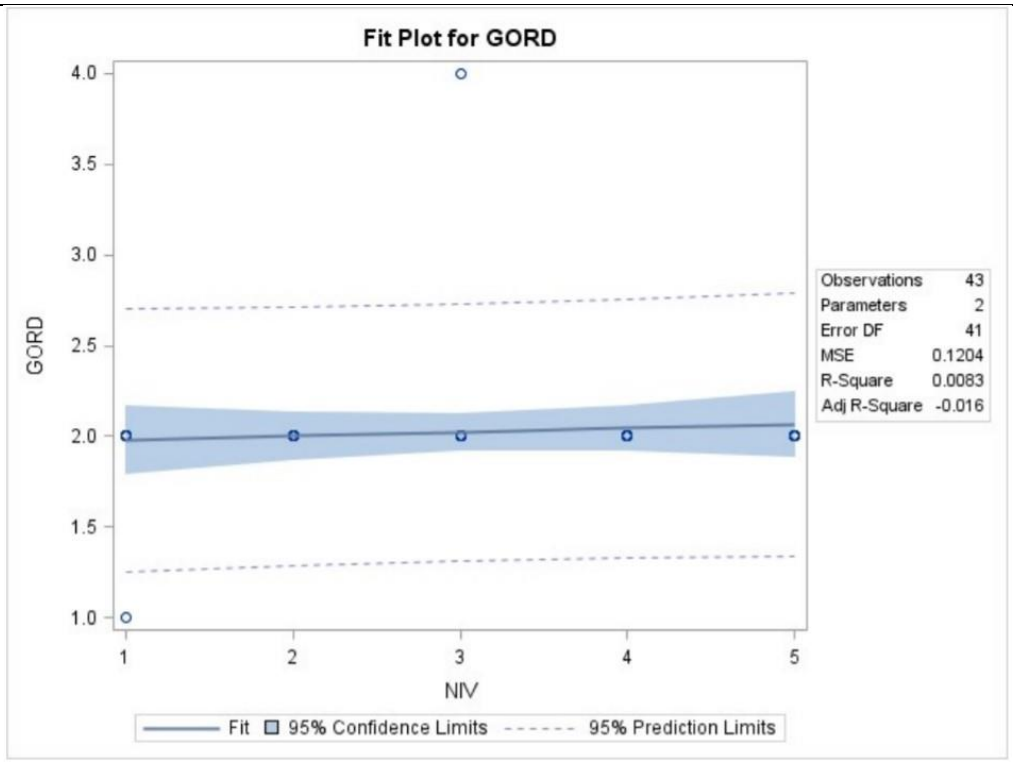


Figura 6. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.

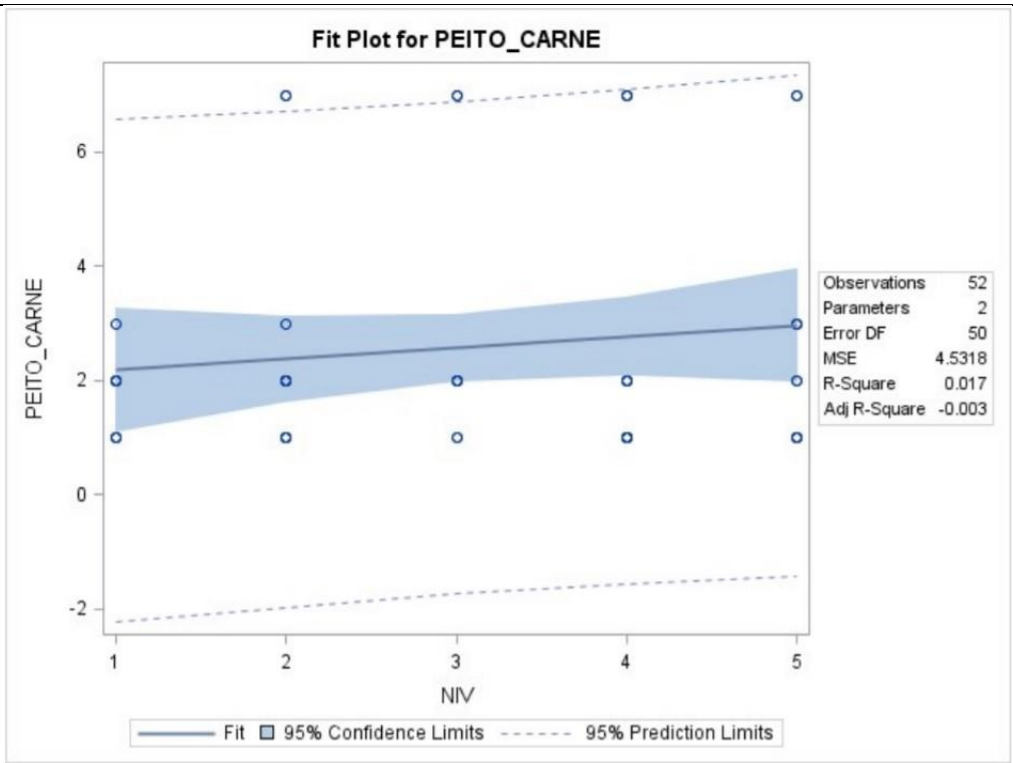


Figura 7. Gráfico de análise de regressão da coloração da carne da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.

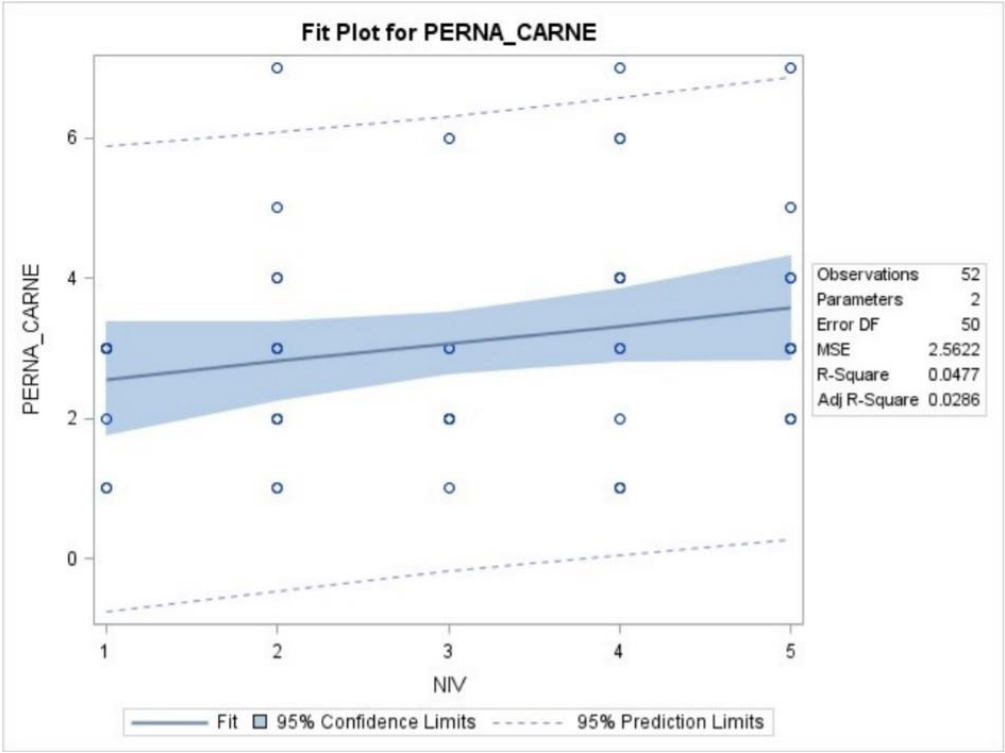


Figura 8. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele do peito de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.

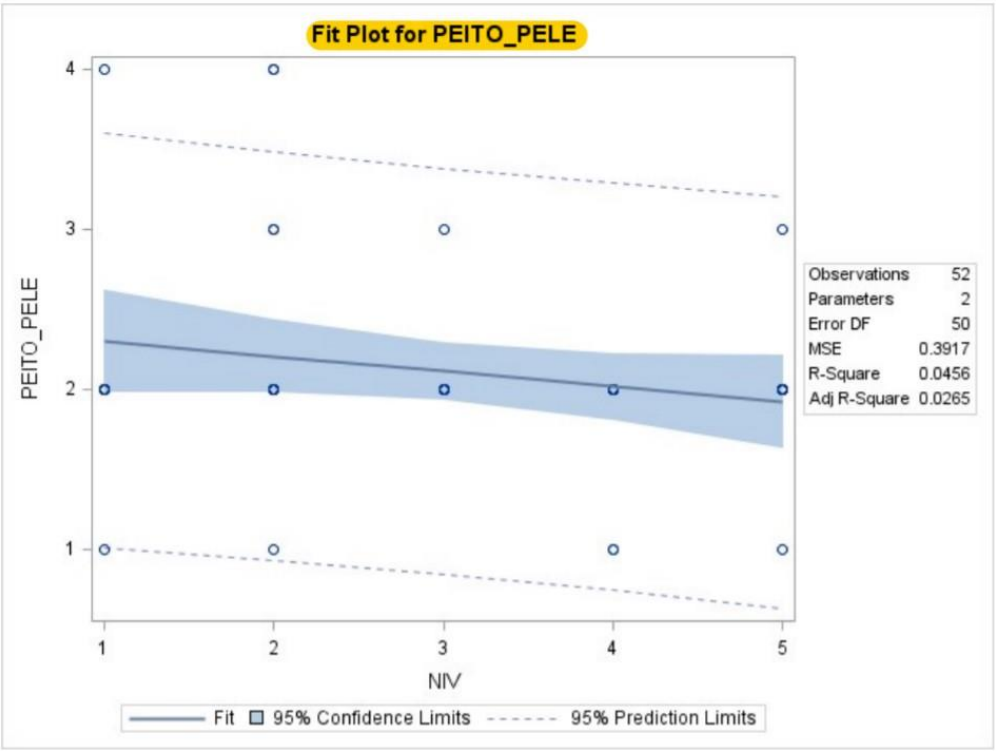


Figura 9. Gráfico de análise de regressão da coloração da pele da perna de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.

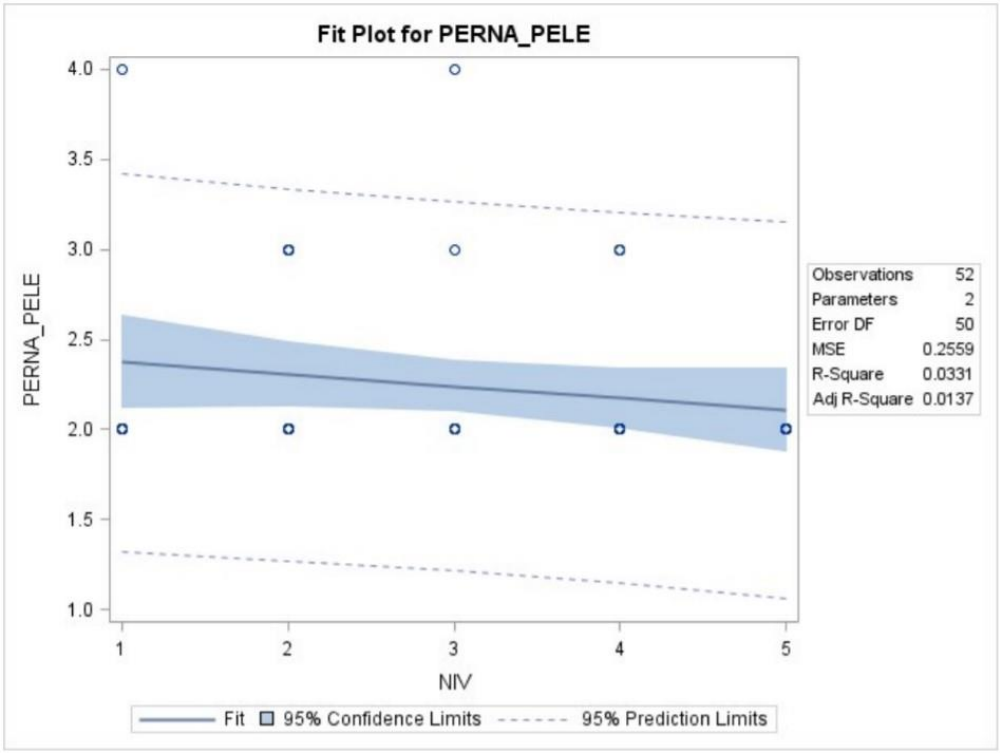
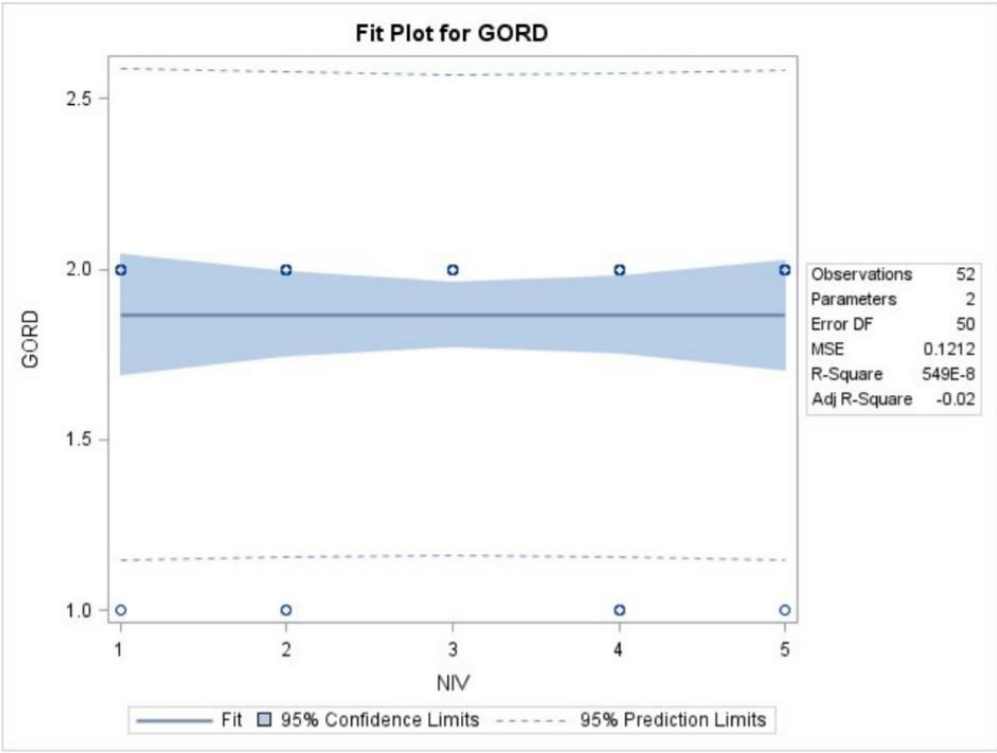


Figura10. Gráfico de análise de regressão da coloração da gordura abdominal de codornas de linhagem europeia (*Coturnix cortunix coturnix*) alimentadas com níveis de 0; 1,0; 2,0 e 3,0 % de Urucum.



5. CONCLUSÃO

Conclui-se que os diferentes pigmentantes naturais (açafrão e urucum) de acordo com os níveis de inclusão adotados nesta pesquisa não influenciaram na coloração do peito e perna de codornas da linhagem europeia (*Coturnix coturnix coturnix*), tanto para carne, pele como para gordura abdominal.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, L.R.A.; BOARI, C.A.; PIRES, A.V.; PINHEIRO, S.R.F.; OLIVEIRA, R.G. de; OLIVEIRA, K.M. de; GONÇALVES, F.M.; OLIVEIRA, F.R.; mar. 2014. Influência do sexo e idade de abate sobre rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v. 15, n. 1, p. 131-140.

FAEHRICH, B. *et al.* Phytogenic pigments in animal nutrition: potentials and risks, reviews. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, p. 1420-1430, 2016

FLETCHER, D. L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. **Poultry Science**, v. 78, p. 1323-1327, 1999.

HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. Principles of meat science. 3 ed. Kendall/ Hunt Publishing Company-Dubuque, Iowa, 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Produção da Pecuária Municipal (PPM). 2003. Rio de Janeiro – RJ.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Produção da Pecuária Municipal (PPM). 2015. Rio de Janeiro – RJ.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. Produção da Pecuária Municipal (PPM). 2019. Rio de Janeiro – RJ.

MENDES, M.A.S.A. 2012. **Caracterização química de excretas de codornas europeias criadas em câmara climática para adequação a compostagem**. 106 f. Dissertação (PósGraduação em Engenharia Agrícola) UFV – Minas Gerais.

MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, 2009.

MOURA, A. M. A.; TAKATA, F. N.; NASCIMENTO, G. R.; SILVA, A. F.; melo, T. V.; CECON, P. R. Pigmentantes naturais em rações à base de sorgo para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2443- 2449, 2011.

PASTORE, S.M.; OLIVEIRA, W.P. de; MUNIZ, J.C.L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista eletrônica nutritime**. vol.9, n.6, p.2041–2049, Novembro/ Dezembro 2012.

REIS, L. F. S. D**. Codornizes, criação e exploração**. Lisboa: Agros, 10, p.222, 1980.

REZENDE, M. J. M.; FLAUZINA, L. P.; Mc MANUS, C.; OLIVEIRA, L. Q. M. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.26, n.3, p.353-358, 2004.

RODRIGUES, T. P.; SILVA, T. J. P. DA. Caracterização do processo de rigor mortis em músculos de eqüinos e maciez da carne de animais abatidos no Brasil. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v. 1, n. 1, p. 1–20, 2016.

SILVA, J. H. V.; SILVA, E.L.; Filho, J.J.; RIBEIRO, M. L. G.; PERAZZO C. F.G. 2006. Resíduo Da Semente De Urucum (Bixa Orellana L.) Como Corante da Gema, Pele, Bico e Ovário de Poedeiras Avaliado por Dois Métodos Analíticos. **Ciênc. agrotec. Lavras**, v. 30, n. 5, p. 988-994.

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P.; SILVA, E.L. Exigências nutricionais de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 3, Lavras, 2007, p.44-64

SILVA, J.H.V. da; COSTA, F.G.P. Tabelas para codornas japonesas e européias: tópicos especiais, composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. **Jaboticabal: Funep**, 2009.

SILVA, W. J. DA et al. Pigmentantes naturais e alimentação alternativa para codornas japonesas. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 13, n. 06, p. 4883–4890, dez. 2016.

STRINGHINI, J. H.; LEANDRO, N. S. M.; LIMA, M. S.; JAYME, De Sá, V. Utilização do Açafrão (Crocus sativus, L.) Como Pigmentante de Carcaça de Frangos de Corte. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, UFG, Goiânia, v. 24, n.1, p. 115-121, 1994.

SWATLAND, H. J. Progress in undestanding the paleness of meat with a low pH**. South African Journal of Animal Science**, v.34, Supplement 2, p.1-7. 2004.