

RESULTADOS ECONÔMICOS DA UTILIZAÇÃO DE MINERAIS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS E DUAS GRANULOMETRIAS DE CALCÁRIO EM DIETAS PARA POEDEIRAS COMERCIAIS LEVES NO 1º E 2º CICLOS DE PRODUÇÃO, SOBRAL, ESTADO DO CEARÁ¹

Alisson Melo de Sousa²
Marcio Gleice Mateus Alves³
Silvana Cavalcante Bastos-Leite⁴
Tereza Cristina Lacerda Gomes⁵
Cláudia de Castro Goulart⁶
Fabrízia Melo de Medeiros⁷

1 - INTRODUÇÃO

A avicultura de postura evoluiu significativamente nos últimos anos, e como consequência do melhoramento genético, nutrição e demais avanços técnicos, linhagens mais precoces e produtivas foram obtidas. Na produção comercial de galinhas poedeiras, vários aspectos podem modificar a produtividade e a qualidade dos ovos, dentre os quais se destaca a nutrição que é fundamental para o crescimento e desempenho produtivo em um sistema de criação (COSTA et al., 2004). Diante disso, para garantir uma nutrição adequada é imprescindível que as aves recebam a quantidade ajustada de nutrientes, incluindo os minerais, que participam nos processos metabólicos corporais e, principalmen-

te, na formação da casca do ovo.

Carências de microminerais em aves de postura não são facilmente identificadas ao surgirem, o que provoca o comprometimento da produção. Quando as aves estão com este tipo de deficiência, verificam-se as seguintes possíveis sequência de efeitos: redução da sua imunidade; comprometimento das funções enzimáticas; redução do seu crescimento e da fertilidade; devido às desordens metabólicas, afetando, assim, o desempenho produtivo (SILVA et al., 2012).

A produção e a qualidade dos ovos estão relacionadas à nutrição do animal. A suplementação mineral é necessária para atendimento das exigências nutricionais da ave, podendo ser fornecida tanto na forma inorgânica convencional como na forma orgânica (FIGUEIREDO JÚNIOR et al., 2013). Do mesmo modo, para a obtenção de uma maior produtividade, as aves necessitam de um bom aporte de cálcio dietético, devido ao direcionamento deste à calcificação do ovo. Com isso, existe a necessidade de identificar os níveis adequados de cálcio na dieta e da granulometria da fonte de cálcio utilizada (MURATA et al., 2009).

Considerando-se que a ração de aves consiste em, aproximadamente, 70% dos custos de produção (NASCIMENTO et al., 2009), a avaliação econômica da dieta pode representar uma importante ferramenta para os produtores e técnicos obterem uma previsão dos custos das rações que assegurem o atendimento das exigências nutricionais do animal.

Sabe-se que os minerais quelatados possuem maior preço de aquisição no mercado,

¹Registrado no CCTC, IE-51/2015.

²Zootecnista, Discente do Programa de Pós-Graduação, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: alisson.zoot@gmail.com).

³Zootecnista, Discente do Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará (UFC) (e-mail: marciomateus.zootec@gmail.com).

⁴Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunta na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: silvanabastos2000@yahoo.com.br).

⁵Economista, Doutora, Professora Adjunta na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: tecris26@gmail.com).

⁶Zootecnista, Doutora, Professora Adjunta na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: clcgoulart@hotmail.com).

⁷Zootecnista, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: fabrizia.mm@hotmail.com).

resultando em maior custo com a dieta em relação às fontes minerais usadas tradicionalmente. Porém, por estes se apresentarem mais biodisponíveis, acredita-se que a exigência nutricional das poedeiras será atendida com menor quantidade de minerais na dieta, além de possibilitar maior produção, elevando, também, a receita obtida com o sistema. Dessa forma, este artigo teve o objetivo de analisar os resultados econômicos parciais das dietas de poedeiras comerciais leves no 1º e 2º ciclos de produção, contendo minerais orgânicos e inorgânicos e duas granulometrias de calcário.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no setor de avicultura da Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Estado do Ceará. Foram utilizadas poedeiras leves da linhagem Hy-Line de um mesmo lote, em diferentes ciclos produtivos. Cada experimento teve a duração de 112 dias, sendo dividido em quatro períodos de 28 dias em cada ensaio, que correspondeu a um ciclo de produção. O primeiro experimento foi iniciado com aves de 38 semanas de idade e concluído com 54 semanas. Após o primeiro ciclo de produção, as aves foram submetidas à muda forçada na 70ª semana a fim de proporcionar um rejuvenescimento do aparelho reprodutor e permitir mais um ciclo produtivo. Em seguida, realizou-se a pesagem do lote para garantir a uniformidade e iniciou-se o segundo experimento quando as aves tinham 88 semanas, sendo este concluído quando as mesmas atingiram 104 semanas de idade (segundo ciclo de produção).

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial 2 x 2 (calcário fino/calcário grosso e suplementos orgânico/inorgânico), consistindo em quatro tratamentos. No primeiro experimento, utilizaram-se 180 poedeiras divididas em cinco repetições. Já no segundo, foram utilizadas 216 poedeiras divididas em seis repetições por tratamento. Porém, para confronto dos resultados econômicos dos dois experimentos, foi retirada uma das repetições do segundo experimento em um sorteio aleatório, totalizando 180 aves para fins comparativos.

As rações experimentais foram isonutrientes e formuladas de acordo com os níveis

sugeridos por Rostagno et al. (2011) (Tabela 1). Os tratamentos foram: T1= minerais inorgânicos + 100% de calcário fino; T2= minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso; T3 = minerais orgânicos + 100% de calcário fino; e T4 = minerais orgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso.

As aves foram alojadas em galpão de postura coberto com telhas de barro, com comedouros tipo calha e bebedouros tipo *nipple*, instaladas em gaiolas de arame galvanizado, recebendo água e ração à vontade. O programa de luz adotado foi o de 17 horas de luz (natural + artificial).

Na composição das dietas foram utilizados dois tipos de suplementos minerais, um orgânico e outro inorgânico. O *premix* com minerais inorgânicos continha sulfato de zinco, sulfato de cobre e monóxido de manganês, fornecendo-se 12,15 g de Zn, 2500 mg de Cu e 18,05 g de Mn por quilograma do produto. Já o segundo *premix* continha minerais inorgânicos associados aos quelatados, descritos a seguir: zinco (Zn aminoácido quelatado), cobre (Cu aminoácido quelatado) e manganês (Mn aminoácido quelatado), fornecendo-se por quilograma do produto 25 g, 2.500 mg e 30 g, respectivamente.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise econômica foram avaliados os seguintes parâmetros: custos variáveis parciais (CVP) com a dieta, receita bruta total e média, margem bruta e margem bruta média. Os custos variáveis parciais foram calculados conforme Bruni e Fama (2003). Os custos com a dieta abrangem: ingredientes, mão de obra para preparo da ração, energia elétrica e depreciação dos equipamentos usados. Os custos com os ingredientes foram calculados utilizando-se a quantidade consumida de ração pelas aves para a identificação da quantidade usada de cada ingrediente nesta (ração). Cada quantidade usada foi multiplicada pelo preço do ingrediente, em seguida, os valores foram convertidos em dólar, segundo a cotação referente ao dia citado (Cotação dólar BACEN = R\$3,65, 23/03/2016) (Tabela 2).

Para o cálculo do custo com a mão de obra foi necessária a identificação do tempo utilizado para a execução das atividades, desde o

TABELA 1 - Composição Percentual dos Ingredientes e Níveis Nutricionais das Rações Experimentais de Acordo com o Tratamento, Fazenda Experimental, Sobral, Estado do Ceará, Fevereiro de 2013

| Discriminação | (em %) | | | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 |
| Ingrediente | | | | |
| Milho | 59,75 | 59,75 | 59,75 | 59,75 |
| Farelo de soja 45% | 27,18 | 27,18 | 27,18 | 27,18 |
| Óleo de soja | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Fosfato bicálcico | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 |
| Sal comum | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 |
| Calcário fino | 9,54 | 0,00 | 9,54 | 0,00 |
| Calcário grosso | 0,00 | 9,54 | 0,00 | 9,54 |
| <i>Premix</i> orgânico ¹ | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Premix</i> inorgânico ² | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,40 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Composição nutricional | | | | |
| Energia metabolizável (kcal/kg) | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 |
| Proteína bruta | 17,00 | 17,00 | 17,00 | 17,00 |
| Cálcio | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 4,02 |
| Fósforo disponível | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Sódio | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| Metionina+Cistina | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| Metionina | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 |
| Lisina | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |

¹Suplemento mineral e vitamínico por kg de *premix* orgânico: Cobre aminoácido quelatado: 2.500,00 mg/kg; Manganês aminoácido quelatado: 30.000,00 mg; Iodato de cálcio: 250,00 mg; Zinco aminoácido quelatado: 25.000,00 mg; Sulfato de ferro: 12.500,00 mg; Sulfato de cobalto: 25,00 mg; Selenito de sódio: 75,00 mg; Vitamina A: 2.000.000,00 U.I; Vitamina D3: 750.000,00 UI; Vitamina E: 3.000,00 mg; Vitamina K3: 500,00 mg; Vitamina B1: 250,00 mg; Vitamina B2: 1.250,00 mg; Niacina: 5.000,00 mg; Ácido pantotênico: 1.750,00 mg; Vitamina B6: 500,00 mg; Ácido fólico: 100,00 mg; Biotina: 5,00 mg; Vitamina B12: 3.000,00 mcg; Cloreto de colina: 100.000,00 mg; Metionina: 125.000,00 mg; Sulfato de colistina: 1.750,00 ppm.

²Suplemento mineral e vitamínico por kg de *premix* inorgânico: Sulfato de ferro: 10,00 g; Sulfato de cobre: 2.500,00 mg; Sulfato de zinco: 25,00 g; Monóxido de manganês: 20,00 g; iodato de cálcio: 208,00 mg; Selenito de sódio: 75,00 mg; Vitamina A: 1.750.000,00 UI; Vitamina D3: 625.000,00 UI; Vitamina E: 2.000,00 mg; Vitamina K3: 395,00 mg; Ácido fólico: 74,00 mg; Colina: 75,00 g; Niacina: 5.025,00 mg; Ácido pantotênico: 1.805,00 mg; Vitamina B1: 250,00 mg; Vitamina B2: 1.000,00 mg; Vitamina B6: 250,00 mg; Vitamina B12: 2.400,00 mcg; Metionina: 125,00 g; Colistina: 1.750,00 ppm.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Preços dos Ingredientes Utilizados nas Dietas de Poedeiras Comerciais Leves da Linhagem Hy-line, Submetidas a Diferentes Dietas Contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias do Calcário, Agosto de 2015

| Discriminação | (US\$/kg) | |
|------------------------------|-----------|-------|
| | | Valor |
| Milho grão | | 0,18 |
| Farelo de soja | | 0,38 |
| Óleo de soja | | 1,01 |
| Fosfato bicálcico | | 0,82 |
| Calcário fino | | 0,08 |
| Calcário grosso | | 0,07 |
| Sal | | 0,19 |
| Metionina | | 3,23 |
| 500 TEC Inorg. <i>premix</i> | | 2,21 |
| Quelatado <i>premix</i> | | 5,77 |

Fonte: Elaborada pelos autores com base de dados do Banco Central do Brasil, Mercado local, preço convertido em dólar (BCB, 2016).

recebimento dos ingredientes até o armazenamento da ração. Este tempo foi multiplicado pelo valor da hora de trabalho no mercado local. O valor do custo referente à energia elétrica foi obtido a partir do consumo em kW por hora dos equipamentos usados, multiplicando-se o total de kW consumido pelos mesmos durante as etapas de preparo da ração pelo preço do kW da energia rural. A depreciação dos equipamentos utilizados foi calculada subtraindo-se o valor de aquisição de cada um pelo seu valor residual e dividindo-se esta diferença pela sua vida útil.

A receita bruta foi obtida conforme Silva et al. (2009), multiplicando-se a quantidade de ovos produzidos de cada tratamento (produção) pelo preço unitário do ovo no mercado local. Utilizaram-se os procedimentos adotados por Siebra et al. (2008) para o cálculo da margem bruta e margem bruta média.

Para a comparação dos resultados econômicos nos dois ciclos de produção, foram analisados os custos variáveis parciais médios, receita bruta média e margem bruta média para cada um deles.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ciclo de produção das poedeiras, observou-se que os menores custos com a dieta foram obtidos com a utilização de minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso na ração, devido ao menor consumo (Tabela 3). Dessa forma, verificou-se a seguinte ordem crescente para os custos com as demais dietas: minerais inorgânicos + 100% de calcário fino (US\$117,36), minerais orgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso (US\$125,98) e minerais orgânicos + 100% de calcário fino (US\$127,70). Normalmente, poedeiras jovens apresentam algumas limitações em seu consumo, além disso, a inclusão de calcário grosso na dieta foi responsável por este menor consumo que, aliado ao *premix* inorgânico de menor preço resultou em menores custos com a dieta.

Em relação ao consumo, as dietas contendo minerais orgânicos apresentaram maior quantidade consumida pelas aves durante o primeiro ciclo, sendo a quantidade e o custo/kg de ração fatores decisivos para estimar o custo total com a dieta.

A receita bruta estimada com a venda da produção foi maior para o tratamento com minerais orgânicos + 100% de calcário fino, devido à maior produtividade das poedeiras submetidas a esta dieta (Tabela 4). Assim, as receitas brutas obtidas sob os demais tratamentos apresentaram a seguinte ordem decrescente: minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso (US\$233,75), minerais orgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso (US\$232,22) e minerais inorgânicos + 100% de calcário fino (US\$229,48). Observou-se que as aves alimentadas com os minerais orgânicos e granulometria de calcário fino apresentaram uma maior produtividade. Os minerais quelados apresentaram maior biodisponibilidade no organismo animal, sendo mais bem absorvidos pelas poedeiras jovens (KIEFER, 2005). Provavelmente, a maior disponibilidade destes na apresentação orgânica foi efetiva na liberação de nutrientes necessários à maior produção de ovos.

Figueiredo Júnior et al. (2013), trabalhando com a substituição de minerais inorgânicos por orgânicos em um sistema de produção de poedeiras semipesadas da linhagem Dekalb Brown, a partir de 68 semanas de idade, verificaram maiores receita bruta e margem bruta para todos os tratamentos avaliados, além de menor custo da dúzia de ovo produzido, aumentando com isso a rentabilidade da atividade. O tratamento que utilizou 66% de microminerais na forma orgânica apresentou melhores resultados quando comparado aos demais, apresentando menor custo de arraçamento (CAR) (CAR, US\$/ave), custos de arraçamento por dúzia de ovos (CAD) (CAD, US\$/dz.) e por quilograma de ovo (CAQ) (CAQ, US\$/kg), maior número de dúzias produzidas (DP) (DP, dz./ave), resultando em maior rentabilidade para a atividade avícola no segmento de postura.

Ainda no experimento com poedeiras semipesadas, a partir de 68 semanas de idade, Figueiredo Júnior et al. (2013) observaram que os tratamentos com 100% e 33% de microminerais na forma orgânica mostraram menor rentabilidade do que o tratamento com 66%, isso ocorreu em virtude da menor produção de ovos e maiores consumos em relação à dieta de 66%.

Em relação aos custos com bandejas, o menor custo ocorreu para a dieta com minerais inorgânicos e calcário fino + grosso, confirmando

TABELA 3 - Consumo e Custos de Poedeiras Comerciais Leves da Linhagem Hy-Line, Submetidas a Diferentes Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias do Calcário no 1º Ciclo de Produção, Agosto de 2015
(em US\$)

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| Consumo (kg) | 425,41 | 415,01 | 440,06 | 428,19 |
| Ingredientes | 109,32 | 106,38 | 119,35 | 115,85 |
| Mão de obra | 6,36 | 6,20 | 6,58 | 6,40 |
| Energia elétrica | 1,54 | 1,54 | 1,64 | 1,59 |
| Depreciação dos equipamentos | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 |
| Custo da dieta | 117,36 | 114,25 | 127,70 | 123,98 |
| Custos com bandejas | 1,91 | 1,95 | 1,98 | 1,93 |
| Custos variáveis parciais | 119,27 | 116,20 | 129,68 | 125,91 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Produção, Receita Bruta e Margem Bruta da Criação de Poedeiras Comerciais Leves da Linhagem Hy-Line, Submetidas a Diferentes Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias de Calcário no 1º Ciclo de Produção, Agosto de 2015
(em US\$)

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| Produção (n. bandejas c/ 30 ovos) | 139,60 | 142,20 | 144,40 | 141,30 |
| Receita bruta | 229,48 | 233,75 | 237,37 | 232,22 |
| Custo variáveis parciais | 119,27 | 116,20 | 129,68 | 125,91 |
| Margem bruta | 110,21 | 117,55 | 107,69 | 106,31 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

Fonte: Dados da pesquisa.

que a associação desses minerais com calcário grosso e fino favorecem a produtividade das aves com menor custo (Tabela 5).

Comparando-se as margens brutas sob os tratamentos T2 (minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso) e T3 (minerais orgânicos + 100% de calcário fino), observou-se que o resultado econômico foi 9,15% superior para o primeiro. As margens brutas foram maiores para as dietas com minerais inorgânicos.

Considerando-se a margem bruta média, expressa pela diferença entre o preço da bandeja com ovos e os custos variáveis parciais unitários, o uso de minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso apresentou o maior retorno econômico dentre os tratamentos que foram avaliados. Os dados expressam que

ocorreu maior eficiência sob utilização de minerais orgânicos e da granulometria de calcário, decorrente do favorecimento à absorção dos nutrientes da dieta, fazendo com que as aves tivessem melhor aproveitamento das rações e, conseqüentemente, ocorresse uma melhoria nos parâmetros zootécnicos no primeiro ciclo de produção de poedeiras comerciais leves da linhagem Hy-Line. No entanto, os maiores custos comprometeram os resultados econômicos da produção de ovos das aves sob estas dietas.

Durante o segundo ciclo produtivo, a dieta basal, contendo minerais inorgânicos + 100% de calcário fino, apresentou o menor custo com a dieta, seguida pela ração com inclusão de minerais inorgânicos + duas granulometrias do calcário (Tabela 6). As rações suplementadas

TABELA 5 - Valores Médios para Comparação dos Resultados Econômicos no 1º Ciclo de Produção de Poedeiras Comerciais Leves, Submetidas a Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias de Calcário, Agosto de 2015

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|---|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| CVP ³ médios (US\$/bandeja 30 unid.) | 0,85 | 0,82 | 0,90 | 0,89 |
| Preço da bandeja (US\$/bandeja 30 unid.) | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 1,64 |
| Margem bruta média (US\$/ bandeja) | 0,79 | 0,82 | 0,74 | 0,75 |
| CVP médios (US\$/ovo) | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| Preço (US\$/ovo) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Margem bruta média (US\$/ovo) | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

³CVP = Custos variáveis parciais.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 6 - Consumo e Custos de Poedeiras Comerciais Leves da Linhagem Hy-Line em Segundo Ciclo Produtivo, Submetidas a Diferentes Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias do Calcário, Agosto de 2015
(em US\$)

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| Consumo (kg) | 466,13 | 481,87 | 479,69 | 482,51 |
| Ingredientes | 119,38 | 123,10 | 129,68 | 130,13 |
| Mão de obra | 6,97 | 7,20 | 7,17 | 7,21 |
| Energia elétrica | 1,69 | 1,79 | 1,79 | 1,80 |
| Depreciação dos equipamentos | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Custo da dieta | 128,18 | 132,24 | 138,79 | 139,29 |
| Custos com bandejas | 1,70 | 1,74 | 1,85 | 1,84 |
| Custos variáveis parciais | 129,88 | 133,98 | 140,64 | 141,13 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

Fonte: Dados da pesquisa.

com minerais orgânicos apresentaram os maiores custos, verificando-se que a dieta com minerais orgânicos e duas granulometrias do calcário foi a de maior custo durante o ensaio experimental, obtendo-se maiores custos para dietas com suplementação de quelatos, em função da quantidade de ração consumida e do maior preço do *premix* orgânico.

O consumo das dietas apresentou-se semelhante ao evidenciado durante o primeiro ciclo produtivo, com o maior consumo de dietas contendo minerais quelatados, porém, não houve diferença estatística.

Em relação aos custos variáveis parciais, calculados através da adição dos custos com a dieta e com as embalagens, observou-se que não houve alteração na ordem crescente dos

valores dos custos com as dietas no segundo ciclo. Desse modo, apresentaram-se na seguinte sequência: dieta com mineral inorgânico + 100% de calcário fino; dieta com mineral inorgânico + duas granulometrias do calcário; dieta com mineral orgânico + 100% de calcário; e dieta com mineral orgânico + duas granulometrias do calcário. Neste ciclo de produção, o preço do *premix* orgânico e o consumo de ração foram os principais fatores responsáveis pela variação do custo com as dietas.

Quanto à receita bruta, as dietas com a utilização de minerais orgânicos apresentaram valores superiores para esta variável quando comparadas com a utilização de minerais inorgânicos. Assim, a dieta com maior receita bruta estimada foi com a inclusão de minerais orgânicos.

cos e 100% de calcário fino. Os resultados obtidos no segundo ciclo de produção confirmam que os minerais quelatados, por serem mais facilmente absorvidos e retidos pelas aves, trazem benefícios ao seu desempenho (SECHINATO; ALBUQUERQUE; NAKADA, 2006).

Quando calculada a margem bruta, verificou-se que a dieta com minerais orgânicos e 100% do calcário fino apresentou valores superiores para esta variável (Tabela 7) quando comparada às demais, porque apresentou a maior receita bruta apesar de ocupar a terceira posição quanto ao custo. Segundo Figueiredo Júnior et al. (2013), a utilização de minerais orgânicos na dieta de poedeiras aumenta a produtividade e a margem bruta. A dieta com utilização de minerais inorgânicos e 100% de calcário fino apresentou menor margem bruta, devido ao maior custo e menor receita gerados com esta dieta.

Considerando a margem bruta média por bandeja com 30 unidades, as dietas apresentaram a seguinte ordem decrescente de valores: dieta com mineral orgânico + 100% de calcário fino, dieta com mineral inorgânico + 100% de calcário fino ou dieta com mineral orgânico + duas granulometrias do calcário com a mesma margem bruta e dieta com mineral inorgânico + duas granulometrias do calcário (US\$0,58). Assim, a dieta com inclusão de minerais orgânicos apresentou maior retorno econômico (Tabela 8).

Confrontando os resultados entre os ciclos produtivos, no primeiro ciclo de produção o uso de minerais inorgânicos + 50% de calcário fino + 50% de calcário grosso possibilitou a obtenção da maior margem bruta média quando comparada com aquelas usando diferentes pro-

porções de minerais e fontes de cálcio na dieta. Constatou-se que isso ocorreu porque a redução dos custos das variáveis parciais foi superior ao aumento da receita bruta para a dieta com minerais orgânicos (Tabela 4).

Entretanto, no segundo ciclo de produção, a inclusão de minerais orgânicos na dieta de aves e 100% do calcário fino propiciou maior margem bruta em função de o aumento da receita bruta ter sido superior ao aumento dos custos com esta dieta (Tabela 7). Assim, a variação entre a produção de ovos nos diferentes ciclos e, conseqüente, diferenças entre as receitas brutas ocorreram em função de a capacidade de absorção de nutrientes pelas poedeiras decrescerem com o “avançar” da idade e da maior biodisponibilidade dos minerais orgânicos (RUTZ; MURPHY, 2009).

Com isso, os dados apresentados possibilitam ao produtor uma visão sobre os aspectos econômicos quanto à utilização de minerais orgânicos e diferentes granulometrias do calcário na dieta de poedeiras comerciais leves, durante o primeiro e o segundo ciclos produtivos. Portanto, pode fornecer informações importantes para tomada de decisão sobre o tipo de dieta, dentre as avaliadas, a ser utilizada nos diferentes ciclos de produção a fim de gerar maior renda ao produtor.

Assim, concluiu-se que no primeiro ciclo de produção de poedeiras leves, aconselha-se ao produtor o uso da dieta com minerais inorgânicos e duas granulometrias do calcário para a obtenção de maior margem bruta. E, durante o segundo ciclo, uma dieta suplementada com minerais orgânicos + 100% do calcário de granulometria fina.

TABELA 7 - Produção, Receita Bruta e Margem Bruta da Criação de Poedeiras Comerciais Leves da Linhagem Hy-Line em Segundo Ciclo Produtivo, Submetidas a Diferentes Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias do Calcário, Agosto de 2015

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| Produção (n. bandejas c/ 30 ovos) | 124,10 | 127,10 | 135,20 | 134,60 |
| Receita bruta | 204,00 | 208,93 | 222,25 | 221,26 |
| Custo variáveis parciais | 129,88 | 133,98 | 140,64 | 141,13 |
| Margem bruta | 74,12 | 74,95 | 81,61 | 80,13 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 8 - Valores Médios para Comparação dos Resultados Econômicos no Segundo Ciclo de Produção de Poedeiras Comerciais Leves, Submetidas a Dietas contendo Minerais Orgânicos e Inorgânicos e Duas Granulometrias de Calcário, Agosto de 2015

| Discriminação | Minerais inorgânicos | | Minerais orgânicos | |
|---|------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | CF ¹ _(basal) | CF + CG ² | CF _(basal) | CF + CG |
| CVP ³ médios (US\$/bandeja 30 unid.) | 1,05 | 1,06 | 1,04 | 1,05 |
| Preço da bandeja (US\$/bandeja 30 unid.) | 1,64 | 1,64 | 1,64 | 1,64 |
| Margem bruta média (US\$/bandeja) | 0,59 | 0,58 | 0,60 | 0,59 |
| CVP médios (US\$/ovo) | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Preço (US\$/ovo) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Margem bruta média (US\$/ovo) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

¹CF = Calcário fino.

²CG = Calcário grosso.

³CVP = Custos variáveis parciais.

Fonte: Dados da pesquisa.

LITERATURA CITADA

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Banco de dados**. Brasília: BCB. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/home>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

BRUNI, A. L.; FAMA, R. **Gestão de custos e formação de preços**: com aplicações na calculadora HP 12C e excel. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

COSTA, F. G. P. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1421-1427, 2004.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P. et al. Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semipesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 513-518, 2013.

KIEFER, C. Minerais quelatados na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 2, n. 3, p. 206-220, 2005. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/023V2N3P206_220_MAI_2005_.pdf>. Acesso em: jan. 2015.

MURATA, L. S. et al. Níveis de cálcio e granulometria do calcário sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de poedeiras comerciais. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 103-110, 2009.

NASCIMENTO, D. C. N. et al. Exigências de metionina + cistina digestível para aves de corte ISA Label criadas em semiconfinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 5, p. 869-878, 2009.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV, 2011.

RUTZ, F.; MURPHY, R. Minerais orgânicos para aves e suínos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE USO DA LEVEDURA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2009. p. 21-36.

SECHINATO, A. da S.; ALBUQUERQUE, R. de; NAKADA, S. Efeito da suplementação dietética com micro minerais orgânicos na produção de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 159-166, 2006.

SIEBRA, J. E. C. et al. Desempenho bioeconômico de suínos em crescimento e terminação alimentados com rações contendo farelo de coco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 11, p. 1996-2002, 2008.

SILVA, A. P. B. et al. Análise econômica do uso minerais orgânicos em dietas de poedeiras semipesadas. In: SIMPÓSIO DE AVICULTURA DO NORDESTE, 1., 2012, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2012. CD-ROM.

SILVA, E. P. et al. Análise econômica da inclusão dos resíduos de goiaba e tomate na ração de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 774-785, 2009.

RESULTADOS ECONÔMICOS DA UTILIZAÇÃO DE MINERAIS ORGÂNICOS E INORGÂNICOS E DUAS GRANULOMETRIAS DE CALCÁRIO EM DIETAS PARA POEDEIRAS COMERCIAIS LEVES NO 1º E 2º CICLOS DE PRODUÇÃO, SOBRAL, ESTADO DO CEARÁ

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados econômicos do uso de minerais quelatados e da granulometria do calcário em dietas para poedeiras comerciais leves no 1º e 2º ciclos de produção. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, combinando minerais orgânicos ou inorgânicos com calcário fino e/ou calcário grosso. No primeiro ciclo de produção aconselha-se ao produtor a utilização da dieta com minerais inorgânicos e duas granulometrias do calcário para a obtenção de maior margem bruta. Para o segundo ciclo, a sugestão é utilizar uma dieta suplementada com minerais orgânicos + 100% do calcário.

Palavras-chave: análise de custo, economia, produção de ovos.

ECONOMIC RESULTS OF USING INORGANIC AND ORGANIC MINERALS AND TWO PARTICLE SIZES OF LIMESTONE IN DIETS FOR FOR FIRST AND SECOND CYCLE LIGHT-WEIGHT LAYING HENS, SOBRAL, CEARA STATE, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the economic results of using chelated minerals and two limestone particle sizes in diets for light-weight commercial laying hens in 1st and 2nd production cycles. The hens were distributed in a completely randomized design among four treatments and six replicates, mixing organic or inorganic minerals with fine and/or coarse limestone. Whereas the use of chelated minerals and two limestone particle sizes in the first production cycle meant a higher gross margin for producers, a diet containing organic minerals + 100% of fine particle limestone in the second production cycle allowed them a higher gross margin.

Key-words: cost analysis, economics, egg production.

Recebido em 03/12/2015. Liberado para publicação em 25/05/2016.