



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

ADENSAMENTO NUTRICIONAL EM DIETAS PARA FRANGAS LEVES

JOSÉ GOMES VIDAL JÚNIOR

Profº. Drº. FERNANDO GUILHERME PERAZZO COSTA

AREIA – PB

2017

JOSÉ GOMES VIDAL JÚNIOR

ADENSAMENTO NUTRICIONAL EM DIETAS PARA FRANGAS LEVES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado do Curso de
Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Federal da Paraíba, como
parte dos requisitos para obtenção do título
de graduado em Zootecnia.

Prof. Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa (Orientador)

Departamento de Zootecnia – CCA/UFPB

AREIA – PB

2017

JOSÉ GOMES VIDAL JÚNIOR

ADENSAMENTO NUTRICIONAL EM DIETAS PARA FRANGAS LEVES

Prof. Dr. *Fernando Guilherme Perazzo Costa* (orientador)
Departamento de Zootecnia – CCA/UFPB

Prof (a) Dr (a) *Patrícia Emília Naves Givisiez* (examinadora)
Departamento de Zootecnia – CCA/UFPB

Doutoranda: *Fernanda Alice Santos Parizio* (examinadora)
CCA/UFPB

AREIA- PB

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me conduzido e auxiliado a concluir mais essa conquista em minha vida.

Aos meus pais, José Gomes Vidal e Creuza Faustino Vidal pelo incentivo, dedicação e amor que proporcionaram durante minha criação.

Aos meus irmãos, Cleidjane Gomes Faustino e Júlio César Gomes Faustino, pela alegria e cumplicidade oferecida em todos os momentos de convívio.

A minha namorada e companheira, Luanna Silva Brandão, pelo grande carinho, compreensão e apoio em todos os momentos ao meu lado.

Ao meu orientador, Prof. Fernando Guilherme Perazzo Costa, por suas orientações. Agradeço muito cada momento e oportunidade que o senhor me ofereceu.

As minhas coorientadoras, Roseane Madeira, Fernanda Parizio e Sarah Pinheiro que proporcionaram valiosas contribuições para a melhoria do meu trabalho de conclusão de curso (TCC).

A Coordenação do curso de Zootecnia (DZ) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pela oportunidade de fazer parte deste Curso que muito contribuiu para minha formação como profissional.

Aos professores do DZ, que contribuíram para meu aprendizado durante esse período, seja em sala de aula, com as disciplinas cursadas, e também fora de sala.

A secretária do DZ, Vanda Monteiro, pela amizade, pelo carinho e auxílio nas dificuldades.

Aos funcionários do Setor de Avicultura, Ramalho e Josivaldo (Josa), que me ajudaram nas preparações de rações; a colaboração de vocês foi essencial para o sucesso do experimento.

Tenho muito a agradecer em especial a três grandes amigas, por todo apoio, tanto nos momentos de estudos, como também de distrações, Mayra Soares, Vitoria Daniele e Jessyca Pinheiro, vou lev-las para sempre em meu coração.

Aos amigos do Grupo de Estudos em Tecnologia Avícola (GETA) pela amizade que vai além dos momentos de pesquisas; Bruno, Lavosier, Leonilson, Felipe e Danilo, muito obrigado a todos vocês.

Enfim eu quero agradecer a todos os que foram citados e aos que não foram, mas que de alguma maneira contribuíram com mais essa conquista em minha vida, obrigado!

BIOGRAFIA

JOSÉ GOMES VIDAL JÚNIOR, filho de José Gomes Vidal e Creuza Faustino Vidal, nasceu em Conceição, Paraíba, em oito de abril de 1989.

Em dezembro de 2008, concluiu o ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maestro José Siqueira na cidade de Conceição, Paraíba.

Em agosto de 2010 ingressou no curso de Zootecnia, pela Universidade Federal da Paraíba, Campus II e concluiu o mesmo em janeiro de 2017.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
<i>LISTA DE TABELAS.....</i>	<i>8</i>
<i>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</i>	<i>9</i>
<i>RESUMO.....</i>	<i>10</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>11</i>
1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Breve Histórico da Avicultura no Brasil	14
2.2 Exigências Nutricionais.....	15
2.3 Aminoácidos.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 LOCAL E DURAÇÃO DO EXPERIMENTO	19
3.2 ANIMAIS, DELINEAMENTO E DIETAS EXPERIMENTAIS	19
3.3 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	22
3.4 DESEMPENHO PRODUTIVO	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pintainhas Alojadas em Baterias Metálicas.....	22
Figura 2: Aquecimento por Lâmpadas Incandescentes	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Ração da fase de 1 - 3 semanas de idade	20
Tabela 2 Ração da fase de 4 – 6 semanas de idade	21
Tabela 3 Efeito do adensamento nutricional da dieta sobre o desempenho de poedeiras na fase de 1 a 6 semanas de vida	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

CR - Consumo de Ração

DIC - Delineamento Inteiramente Casualizado

EM - Energia Metabolizável

EMAn - Energia Metabolizável Aparente Corrigida pelo Balanço de Nitrogênio

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

GP - Ganho de Peso

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NRC - National Research Council

PB - Proteína Bruta

SAS - Statistical Analysis System

Adensamento nutricional em dietas para frangas leves. UFPB, 2017, 34p, Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

RESUMO

Esse estudo teve o objetivo de avaliar diferentes concentrações de nutrientes com o intuito de identificar o melhor programa alimentar, o qual proporcionasse melhora no desempenho e na produção de poedeiras, na fase inicial de criação. O experimento realizou-se no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, no município de Areia, na região do Brejo Paraibano. Foram utilizadas 455 pintainhas de um dia da linhagem Hy-line, distribuídas em 35 parcelas com cinco tratamentos e sete repetições, de 13 aves cada, em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos a análises de variância, utilizando o programa Statistical Analysis System – SAS (2011), por análise de regressão polinomial. Os tratamentos foram constituídos por cinco dietas com variação no adensamento nutricional (90%, 95%, 0, 105% e 110%). As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves, dentro de cada fase de criação, seguindo as recomendações do manual da Hy-line (2015). Houve efeito linear decrescente no consumo de ração nas aves de 1 a 6 semanas de vida ($P < 0,001$). O tratamento com aumento de 110% do adensamento nutricional foi o que apresentou menor consumo de ração. O aumento de 105% do adensamento nutricional para poedeiras na fase de 1 a 6 semanas aumenta o ganho de peso e, conseqüentemente melhora na conversão alimentar quando comparados ao aumento de 110% de adensamento. A redução da densidade nutricional deixou as dietas nutricionalmente deficientes. Portanto, é sugerido para poedeiras leves na fase de 1 a 6 semanas de vida um aumento do adensamento nutricional recomendado pelo manual em 105%.

Palavras-chave: adensamento, nutrição, pintainhas.

Nutritional density in diets for light pullets UFPB, 2017, 34p, Monograph (Animal Science) - Federal University of Paraíba, Areia-PB.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate different concentrations of nutrients in order to identify the best food program, which would improve the performance and the production of laying hens, in the initial phase of breeding. The experiment was carried out in the poultry sector of the Animal Science Department of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Paraíba, Campus II, in the city of Areia, in the region of Brejo do Paraíba. A total of 455 day-old Hy-line broods were used, distributed in 35 plots with five treatments and seven replicates of 13 birds each, in a completely randomized design (DIC). The data were submitted to analysis of variance, using the program Statistical Analysis System - SAS (2011), by polynomial regression analysis. The treatments were constituted by five diets with variation in nutrient density (90%, 95%, 0, 105% and 110%). The diets were formulated to meet the nutritional requirements of the birds, within each breeding phase, following the recommendations of the Hy-line (2015) manual. There was a linear decreasing effect on feed intake in birds from 1 to 6 weeks of age ($P < 0.001$). The treatment with a 110% increase in nutrient densities was the one that presented the lowest feed consumption. The 105% increase in nutrient densities for laying hens in the 1 to 6 week phase increases the weight gain and consequently improvement in feed conversion when compared to the 110% increase in density. The reduction of nutritional density left the diets nutritionally deficient. Therefore, an increase in nutrient densification recommended by the handbook at 105% is suggested for light laying hens at 1 to 6 weeks of age.

Keywords: densification, nutrition, chicks.

1. INTRODUÇÃO

A indústria avícola brasileira tem apresentado progresso contínuo, fruto da contribuição científica e tecnológica nas áreas de nutrição e de melhoramento genético. Entretanto, para que o máximo potencial genético de poedeiras comerciais seja alcançado, a constante atualização das exigências nutricionais, dos valores de composição química dos alimentos e dos programas de alimentação empregados é de extrema importância uma nutrição balanceada para estes animais (ROSTAGNO et al., 2002).

Para se obter um bom desempenho na formulação de ração para aves industriais, dois pontos são considerados essenciais: o conhecimento do consumo alimentar e a determinação das exigências nutricionais para cada fase de criação, permitindo desta forma uma definição mais adequada na concentração dos nutrientes da dieta (SAKOMURA, 1996).

Na criação de poedeiras comerciais, a alta densidade nas gaiolas tem se tornado uma prática cada vez mais frequente, como forma de reduzir os custos com alojamento e equipamentos por ave. Entretanto, a redução da área de gaiola por ave, assim como da área de comedouro e bebedouro pode causar problemas de estresse provocados pela constante competição por espaço e alimento (CAREY & KUO, 1995; MOINARD et al., 1998), influenciando o consumo de ração e, conseqüentemente, o crescimento e o desempenho produtivo dessas aves (PAVAN et al., 2005).

As variações climáticas podem interferir na expressão do potencial genético, na eficiência de utilização dos nutrientes e no aspecto sanitário das aves. Estabelecer o nível ótimo de densidade nutricional ou a relação energia metabolizável: proteína bruta (EM:PB) para melhorar o desempenho e a produção das aves, é um desafio, sobretudo nos períodos mais quentes do ano, em que ocorre redução do consumo de ração e conseqüentemente, dos nutrientes. A opção de aumentar a densidade nutricional da dieta, para garantir a ingestão adequada de nutrientes pelas aves, pode elevar o incremento calórico, em função do aumento da proteína bruta na ração (SIQUEIRA et al., 2007).

Por outro lado, a redução da proteína bruta abaixo das recomendações das tabelas nutricionais, mesmo com suplementação de aminoácidos industriais,

prejudica o desempenho das aves que estão sob estresse por calor (OLIVEIRA NETO & OLIVEIRA, 2009).

Neste contexto, tornam-se necessários estudos com diferentes concentrações de nutrientes que permitiram identificar o melhor programa alimentar, proporcionando uma melhora no desempenho e na produção de poedeiras, em todas as fases de criação. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito das diferentes densidades nutricionais em dietas para frangas leves.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve Histórico da Avicultura no Brasil

De acordo com Albino e Tavernari (2010), a domesticação da galinha teve origem na Índia, há aproximadamente 150 milhões de anos, sendo que as atuais variedades surgiram da espécie asiática selvagem *Gallus gallus*. No Brasil, as primeiras galinhas foram trazidas pelos colonizadores, ao longo da história, praticava-se a avicultura tradicional e familiar, também conhecida como produção de frango "caipira", produzida para o próprio consumo (LANA, 2000).

A cadeia produtiva da avicultura começou a evoluir no Brasil em 1950, com maior intensidade a partir da década de 60, através de avanços que ocorreram nas áreas de melhoramento genético, nutrição, manejo e sanidade, assim como pela maior inserção de tecnologia no setor e instalações mais adequadas aos animais (ESPINDOLA, 2012).

De acordo Lana (2000), vários fatores contribuíram para o avanço da avicultura industrial nas últimas décadas. O crescimento populacional e a urbanização, junto com as alterações tecnológicas no setor avícola, foram fatores significativos que contribuíram para este avanço.

A avicultura, hoje em dia, é uma atividade econômica internacionalizada e homogênea, sem fronteiras geográficas de tecnologia. Pode ser considerado um complexo industrial que não deve ser analisado apenas sob o aspecto de produção e distribuição, e sim através de uma abordagem sistêmica do setor (VIEIRA; DIAS, 2010).

O ovo é um dos alimentos mais completos da dieta humana, apresenta uma composição rica em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas de excelente valor biológico (RÊGO et al., 2012).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2011), a produção de ovos nacional ocupa o sétimo lugar no ranking mundial; os países que ocupam as primeiras posições são: China, EUA, Índia, Japão, México e Rússia. Levantamentos feitos pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA 2016) mostram que a produção brasileira de ovos totalizou no ano de 2015 39,5 bilhões de unidades, recorde histórico que superou em 6,1% a produção registrada no ano anterior.

Com o expressivo aumento da produção e o aquecimento do mercado interno, o consumo de ovos no Brasil em 2015 chegou a 191,7 unidades per capita, número 5,2% superior ao obtido em 2014, que era de 182 ovos. Em 2015, o alojamento de aves produtoras (poedeiras) chegou a 91,2 milhões de cabeças, número 2,5% inferior ao ano de 2014 (ABPA, 2016).

Atualmente, a avicultura brasileira é um dos setores que mais se destaca no campo da produção animal, sendo, portanto, exemplo de atividade e de cadeia produtiva de sucesso (LOPES, 2011).

2.2 Exigências Nutricionais

As primeiras semanas de criação são cruciais na vida produtiva da poedeira comercial. É um período no qual acontece o desenvolvimento dos sistemas imune e digestivo, e desta forma o consumo de alimento está diretamente correlacionado com a maturação dos mesmos (WANG et al., 2014).

Nas aves, durante primeiros dias de vida os nutrientes são advindos do saco vitelino, e a absorção do mesmo está relacionada com o desenvolvimento da mucosa e diferenciação de enterócitos, assim quanto mais cedo a ave consumir alimento, mais rapidamente acontecerá a absorção do saco vitelino e consequentemente a maturação das funções digestivas (FREITAS & COSTA, 2005).

A criação de frangas de postura é dividida em fases, que se baseiam no grau de alterações fisiológicas que estão relacionadas com a formação do tecido nervoso e esquelético, empenamento, maturidade sexual, características determinantes para a formação da estrutura e peso corporal das aves. Qualquer alteração na fase inicial de criação de frangas poderá comprometer o desempenho nas fases de produção destas aves.

As exigências nutricionais são influenciadas pela linhagem, idade, consumo de ração, nível energético da dieta, temperatura ambiente, umidade relativa do ar e estado sanitário da ave. Na formulação de rações para aves é importante conhecer o consumo de alimento, assim como os coeficientes de digestibilidade dos mesmos para que as formulações se tornem mais eficientes (SAKOMURA, 1996).

Dessa maneira, os profissionais ajustam as rações de acordo com os fatores citados acima, resultando em: redução no desperdício de ração e nos custos (utilizando apenas a quantidade de nutrientes que será necessária nas diversas

fases de desenvolvimento), além de atingir a melhor conversão alimentar possível, entre outras.

Para a elaboração das dietas segue-se as recomendações contidas nas tabelas de exigências do National Research Council (NRC), ou como no caso do estudo em questão, dos Manuais de Manejo de cada linhagem comercial, ou ainda nas Tabelas Brasileiras de Exigência Nutricional de ROSTAGNO et al., (2011).

Segundo Silva et al. (2003) o consumo das aves é regulado pela densidade energética da ração e pela exigência nutricional, portanto, é imprescindível o conhecimento acurado de suas relações. Quando ocorre aumento no nível energético da ração, o consumo voluntário diminui.

Durante muito tempo, prevaleceu a ideia de que a ave procura o alimento para satisfazer suas exigências em energia. No entanto, muitos trabalhos têm demonstrado que o controle do consumo de alimento é regulado pela densidade energética da ração (NASCIMENTO et al., 2011).

Porém, Gonzales (2002) afirma que esse mecanismo é sobreposto por outros, como, por exemplo, determinado por aminoácidos, triglicerídeos, vitaminas e minerais. portanto, é importante trabalhar com diferentes densidades nutricionais, ou seja, manter a relação de energia/nutrientes e não somente o nível energético.

Desse modo deve-se considerar não apenas o teor de proteína bruta, mas a digestibilidade dos aminoácidos; não apenas a quantidade dos minerais, mas também sua disponibilidade. Resultando numa utilização mais eficiente da energia, além de beneficiar o aspecto econômico, reduz o desperdício de nutrientes nas excretas e, conseqüentemente, o impacto ambiental (PENZ-JUNIOR et al., 2009).

A maior eficiência de utilização da proteína, aminoácidos e minerais dietéticos pelas aves pode proporcionar o suprimento adequado de suas exigências nutricionais, regular o tamanho dos ovos, além de reduzir os custos de produção e os efeitos da poluição ambiental decorrentes da excreção de nitrogênio (SCHMIDT et al., 2011).

2.3 Aminoácidos

Os aminoácidos apresentam várias funções nos organismos dos animais, sendo necessário formar as proteínas corporais que são prioritárias (D'MELLO, 2003). De acordo com Silva et al. (2005) as proteínas e os aminoácidos são essenciais na formulação de dietas para aves, pois asseguram a produção e o bem-estar das aves e, conforme sua utilização nas dietas, possibilitam reduzir a poluição ambiental.

Para reduzir os custos das rações, faz-se necessário a agregação dos aminoácidos, que são de fácil manipulação e bastantes fáceis de encontrar no mercado. Segundo Conhalato (1998), esta prática possibilita formular rações de mínimo custo, com teores de proteína bruta inferiores aos preconizados pelas tabelas de exigências nutricionais, além de atender às necessidades em aminoácidos essenciais, como a lisina.

Bertechini (2012) definiu aminoácido limitante como aqueles que estão presentes nas dietas em menor concentração. De acordo com o mesmo autor a ordem de limitação é influenciada por diversos fatores como idade do animal e estágio fisiológico das aves.

De acordo com Viana (2009) a metionina, juntamente com a cistina em dietas para aves, são os primeiros aminoácidos limitantes, logo a concentração adequada desses aminoácidos é fundamental para determinar que outros aminoácidos sejam utilizados com eficiência na síntese de proteína.

A lisina é considerada um aminoácido essencial para a manutenção do crescimento e produção, e é sintetizada pelo organismo em pequenas quantidades que não atendem à necessidade do animal, o que torna necessária a ingestão de proteína intacta do alimento ou de fontes sintéticas como a L-lisina (ROCHA et al., 2009).

A treonina é o aminoácido em maior concentração na mucina (mucosa intestinal) e nos anticorpos, sendo que sua deficiência pode comprometer o funcionamento do sistema digestivo e imunológico e reduzir sua disponibilidade para síntese de proteína muscular. É exigido para formação da proteína e manutenção do *turnover* proteico corporal, além de auxiliar na formação do colágeno e elastina. Baixo conteúdo de treonina é encontrado nos grãos, podem acarretar deficiência

deste aminoácido, recomendando-se a suplementação com o aminoácido industrial (SÁ et al., 2007).

O triptofano desempenha vários papéis no metabolismo das aves, atuando como precursor da niacina, serotonina e melatonina. Pelo fato de ser importante no sistema imune e ter nos seus metabólicos os principais produtos envolvidos na regulação do consumo e do estresse, é fundamental o estabelecimento do nível correto deste aminoácido nas rações (ROSTAGNO et al.2015).

Corrent & Bartelt (2011) ressaltam que a valina e a isoleucina são os próximos aminoácidos limitantes depois da metionina mais cistina, lisina e treonina. A valina e isoleucina por serem antagônicos entre si, ambos, podem ser o quarto aminoácido limitante dependendo dos ingredientes utilizados na formulação da dieta. (ROSTAGNO et al., 2011).

Assim, a busca por tecnologias para aumentar a eficiência e qualidade das rações, oferecidas as aves (Moosavi et. al, 2011). Algumas destas tecnologias é a determinação de níveis nutricionais para cada fase de criação. Para conseguir tais avanços, a determinação das exigências nutricionais para uma produção específica e a composição dos alimentos com os seus respectivos coeficientes de digestibilidade e seus conteúdos em aminoácidos, tem contribuído para alcançar tais objetivos. Esse quadro impõe um desafio aos formuladores de ração, isto porque lidar com relações custo-benefício pressupõe a integração de aspectos biológicos e econômicos (ARAUJO, 2010).

Na primeira semana de vida das pintainhas, é necessário fornecer uma dieta balanceada que atenda as exigências específicas para esta fase, uma vez que a fisiologia e anatomia apresentam uma diferença do aparelho digestório. Nessa fase as aves apresentam certas limitações nutricionais, pelo fato de possuírem dificuldades em digerir e absorver alguns nutrientes que compõem a dieta. (MORAN Jr.. 1985). Uma dieta adequada é determinante para um correto desenvolvimento das pintainhas e propicia excelente saúde geral e desempenho futuro. Uma dieta inadequada (excesso ou deficiência de nutrientes) pode resultar em alterações fisiológicas, predispondo o organismo animal a sérios problemas, como o mau desenvolvimento corporal e má constituição óssea, obesidade e alterações reprodutivas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL E DURAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento realizou-se no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, no município de Areia, na região do Brejo Paraibano, a 6°57'48" de latitude sul e 35°41'30" de longitude oeste, com altitude de 618 m acima do nível do mar com precipitação pluviométrica média anual girando em torno de 1.500 mm, temperatura anual entre 22 – 30°C e umidade relativa do ar elevada (75 – 87%). O experimento foi conduzido de setembro a novembro de 2015, totalizando 42 dias, que compreende a fase inicial das poedeiras leves (1 a 6 semanas).

3.2 ANIMAIS, DELINEAMENTO E DIETAS EXPERIMENTAIS

Foram utilizadas 455 pintainhas de um dia da linhagem Hy-line, distribuídas em 35 parcelas com cinco tratamentos e sete repetições, de 13 aves cada, em delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Os tratamentos foram constituídos por cinco dietas com variação no adensamento nutricional (-5%, -10%, 0, +5% e +10%). As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves, dentro de cada fase de criação, seguindo as recomendações do manual da Hy-line (2015), apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 Ração da fase de 1 - 3 semanas de idade

Ingredientes %	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
	<i>Redução (%)</i>			<i>Aumento (%)</i>	
	90	95	Controle	105	110
Milho grão	53,595	61,702	60,528	53,214	45,895
Soja farelo 45%	22,969	28,768	33,205	36,730	40,261
Óleo de soja	0,000	0,000	2,179	5,798	9,419
Farelo de trigo	19,631	5,594	0,000	0,000	0,000
Fosfato Bicálcico	1,869	1,992	2,112	2,229	2,345
Calcário calcítico	0,911	0,972	1,021	1,061	1,101
Sal comum	0,360	0,382	0,406	0,431	0,455
DL-Metionina	0,168	0,177	0,191	0,210	0,228
Colina	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Premix vitamínico ²	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral ¹	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
L-Lisina	0,204	0,146	0,104	0,074	0,042
Enragold ³	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
BHT ⁴	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Monensina ⁵	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
L-Treonina	0,044	0,017	0,005	0,005	0,003
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição química calculada					
PB, %	18,000	19,000	20,000	21,000	22,000
EM, kcal/kg	2,700	2,850	3,000	3,150	3,300
Met dig, %	0,408	0,435	0,462	0,489	0,516
Met + Cis dig, %	0,666	0,703	0,740	0,777	0,814
Lis dig, %	0,945	0,998	1,050	1,103	1,155
Treo dig, %	0,621	0,656	0,690	0,725	0,759
Val dig, %	0,731	0,799	0,853	0,899	0,944
Arg dig, %	1,100	1,176	1,258	1,345	1,432
Ile dig, %	0,642	0,721	0,782	0,832	0,883
Fibra Bruta, %	4,009	3,123	2,807	2,867	2,927
Sódio, %	0,162	0,171	0,180	0,189	0,198
Cloro, %	0,309	0,311	0,315	0,321	0,327
Potássio, %	0,778	0,763	0,783	0,826	0,869
Cálcio, %	0,900	0,950	1,000	1,050	1,100
Fosforo dis, %	0,450	0,475	0,500	0,525	0,550

¹Premix mineral inorgânico por kg de produto: Mn, 20 g; Fe, 10 g; Zn, 13,7 g; Cu, 2,5 g; Se, 0,063 g; I, 0,19 g; e veículo q.s.p., 500 g. ²Premix vitamínico por kg de ração: Vit. A - 15.000.000 UI, Vit. D3 - 1.500.000 UI, Vit. E - 15.000 UI, Vit.B1 - 2,0 g, Vit.B2-4,0 g, Vit B6 - 3,0 g, Vit.B12 - 0,015 g, Ácido nicotínico - 25 g, Ácido pantotênico - 10 g, Vit.K3 - 3,0 g, Ácido fólico- 1,0 g, Bacitracina de zinco - 10 g, Selênio - 250 mg..³ Enragold - Aditivo melhorador de desempenho 0,001 g; ⁴Antioxidante BHT - 10 g, e veículo. q.s.p. - 1.000 g ⁵ Monensina - Coccidiostático 0,010 g.

Tabela 2 Ração da fase de 4 – 6 semanas de idade

Ingredientes	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
	Redução (%)			Aumento (%)	
	90	95	Controle	105	110
Milho	58,754	62,118	60,361	55,412	51,367
F. de soja	20,093	23,289	27,338	30,891	34,613
Óleo de soja	0,000	0,634	3,000	6,000	9,000
Farelo de trigo	15,000	10,000	5,185	3,441	0,590
Fosfato Bicálcio	1,527	1,690	1,861	1,995	2,158
Calcário calcítico	1,165	1,187	1,202	1,230	1,252
Sal comum	0,381	0,380	0,381	0,383	0,385
DL-Metionina	0,098	0,105	0,116	0,127	0,142
L-Lisina	0,233	0,213	0,176	0,142	0,112
L-Treonina	0,139	0,135	0,131	0,13	0,132
Colina	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Premix mineral ¹	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Premix vitamínico ²	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
BHT ³	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Monensina ⁴	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Enragold ⁵	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Inerte ⁶	2,362	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição química calculada					
PB, %	16,425	17,338	18,250	19,163	20,075
EM, kcal/kg	2,729	2,880	3,032	3,184	3,335
Met dig, %	0,477	0,463	0,440	0,412	0,321
Met + Cis dig, %	0,558	0,589	0,620	0,651	0,682
Lis dig, %	0,882	0,931	0,980	1,029	1,078
Treo dig, %	0,666	0,703	0,740	0,777	0,814
Val dig, %	0,854	0,809	0,764	0,715	0,667
Arg dig, %	1,277	1,119	1,120	1,042	0,976
Ile dig %	0,790	0,738	0,688	0,633	0,582
Sódio %	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170
Cloro %	0,310	0,317	0,325	0,333	0,337
Potássio %	0,788	0,761	0,728	0,709	0,692
Cálcio, %	0,900	0,950	1,000	1,050	1,100
Fosforo disp., %	0,441	0,466	0,490	0,515	0,539

¹Premix mineral inorgânico por kg de produto: Mn, 20 g; Fe, 10 g; Zn, 13,7 g; Cu, 2,5 g; Se, 0,063 g; I, 0,19 g; e veículo q.s.p., 500 g. ² Premix vitamínico por kg de ração: Vit. A - 15.000.000 UI, Vit. D3 - 1.500.000 UI, Vit. E - 15.000 UI, Vit.B1 - 2,0 g, Vit.B2-4,0 g, Vit B6 - 3,0 g, Vit.B12 - 0,015 g, Ácido nicotínico - 25 g, Ácido pantotênico - 10 g, Vit.K3 - 3,0 g, Ácido fólico- 1,0 g, Bacitracina de zinco - 10 g, Selênio - 250 mg. ³Antioxidante BHT - 10 g, e veículo. q.s.p. - 1.000 g. ⁴ Monensina - Coccidiostático 0,010 g. ⁵ Enragold - Aditivo melhorador de desempenho 0,001 g; ⁶ Inerte - areia lavada.

3.3 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

As pintainhas foram alojadas em baterias metálicas tipo Brasília de 1,0 x 1,0 m. (Figura 1), com piso de tela e bandejas coletoras de excretas. Foram utilizados comedouros tipo prato que foram substituídos aos 15 por comedouros tipo calha até o final da fase experimental.

Bebedouros tipo copo utilizados nos 15 primeiros dias de vida é o tipo copo e em seguida substituiu-se por bebedouros tipo *nipple* até o final da fase experimental. O aquecimento das pintainhas foi realizado através de um sistema elétrico, com lâmpadas incandescentes de 60W por parcela, conforme a necessidade dos animais, tendo como base a temperatura observada no termômetro digital e no comportamento das aves (Figura -2).

Durante o período experimental, as aves receberam água e ração à vontade, o programa de luz adotado foi de acordo com o manual da Hy-line, para aves de 1 a 6 semanas de vida.



Figura 1: Pintainhas Alojadas em Baterias Metálicas



Figura 2: Aquecimento por Lâmpadas Incandescentes

3.4 DESEMPENHO PRODUTIVO

O consumo de ração (CR) por ave foi avaliado semanalmente através da diferença entre a quantidade fornecida e as sobras existentes no final de cada período experimental. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas/ave/dia. No caso de aves mortas durante o experimento, o consumo médio foi descontado e corrigido, obtendo-se o consumo médio verdadeiro para a unidade experimental em questão.

Para determinação do ganho de peso (GP) médio de cada tratamento e suas respectivas repetições, todas as aves foram pesadas no início e no final de cada fase experimental. Com base no consumo de ração e no ganho de peso, foi calculada a conversão alimentar (CA).

Os dados foram submetidos a análises de variância, utilizando o programa Statistical Analysis System – SAS (2011), por análise de regressão polinomial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear decrescente do adensamento sobre o consumo de ração nas aves de 1 a 6 semanas de vida ($P < 0,001$) (Tabela 3). O tratamento com aumento de 110% do adensamento nutricional foi o que apresentou menor consumo de ração, seguido pelo tratamento com aumento de 105%. Os demais tratamentos apresentaram consumos superiores. À medida que se eleva a energia da dieta, ocorre diminuição no consumo voluntário pelas aves.

O menor consumo também pode estar associado a menor ingestão de aminoácidos entre outros nutrientes (Baião & Lara, 2005).

Diferentemente do presente estudo, Saldaña et al. (2015), trabalhando com diferentes níveis de proteínas (21,7; 22; 22,2; 22,5 e 22,7%) e energia (2850; 2900; 2950; 3000 e 3050 kcal/kg) para poedeiras de 0 a 5 semanas da linhagem Dekalb Brown, observaram que o adensamento nutricional não afetou o consumo de ração.

Ribeiro et al. (2011), compararam diferentes níveis de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) e recomendaram formular a ração pelos manuais para todas as fases de criação das linhagens Hy-line W36, Lohmann LSL, Dekalb White e Hisex White. Foi observado que para a linhagem Hy-line W36 as recomendações de EMAn são notadamente mais elevadas do que para as demais linhagens. Isso acontece, pois as aves dessa linhagem apresentam menor consumo de ração. Para minimizar os efeitos desse baixo consumo é recomendada a utilização de uma ração com alta densidade de nutrientes, para que as aves consumam pouca quantidade de ração e ainda possam atender suas necessidades nutricionais.

O adensamento nutricional na dieta influenciou de forma quadrática o peso final ($P < 0,021$), com ponto máximo de 100,55% (Tabela 3). De acordo com esses resultados, pode-se observar que níveis mais baixos de nutrientes (redução de 90%), levaram à diminuição no desempenho. As aves que consumiram dietas com menores níveis de nutrientes aumentaram o consumo de ração; provavelmente, numa tentativa de suprir alguma deficiência nutricional. Esse aumento de consumo não refletiu em aumento de ganho de peso, o que piorou a conversão alimentar

desses animais. Pode-se observar que a redução da densidade nutricional deixou as dietas nutricionalmente deficientes.

Corroborando com o presente estudo, Pinheiro (2015) também observou que níveis mais altos de energia metabolizável (2,900 e 3,045 kcal/kg) proporcionaram um melhor ganho de peso e uma melhoria na conversão alimentar de poedeiras Hy Line na fase inicial.

Junqueira et al. (1999) avaliaram o efeito do adensamento nutricional para codornas japonesas no período de 8 a 21 dias de vida. Os autores utilizaram dietas com baixa e média densidade e uma dieta controle, e perceberam que a dieta de média densidade proporcionou maior ganho de peso e melhor conversão alimentar em relação ao controle. Os autores concluíram que os ajustes da densidade nutricional das rações podem se constituir uma alternativa para permitir o atendimento das necessidades nutricionais das aves e também minimizar alguns dos problemas decorrentes da redução de consumo das aves, como ocorre em condições de climas quentes.

Tabela 3 Efeito do adensamento nutricional da dieta sobre o desempenho de poedeiras na fase de 1 a 6 semanas de vida

Tratamentos	CR, g/ave	GP, g/ave	CA, g/g
Redução de 90%	1.110,06	391,675	2,83
Redução de 95%	1.076,35	406,286	2,64
Controle	1.085,24	422,055	2,57
Aumento de 105%	1.003,17	417,841	2,40
Aumento de 110%	933,121	393,402	2,37
Média	1041,5	406,2	2,56
Valor de P			
Linear	<0,001	0,415	<0,001
Quadrático	0,411	0,021	0,088
SEM	5,446	0,002	0,018
C.V.(%)	1,38	1,86	1,96

CR = $18,957 - 8,5411x$, $R^2 = 0,8667$; GP = $- 2412,1 + 56,348x - 0,2802x^2$, $R^2 = 0,9318$, (Ótimo = 100,55); CA = $4,9122 - 0,0235x$, $R^2 = 0,9567$; SEM – Erro padrão da Média; CV = coeficiente de variação

Houve efeito linear decrescente para conversão alimentar na fase de 1 a 6 semanas. OS tratamentos com aumento de 105 e 110% do adensamento foram os que apresentaram melhores resultados de CA ($P < 0,001$). Barros et al. (2006) trabalhando com diferentes níveis de proteína (14,15,16,17,18,19 e 20%) para

poedeiras na fase inicial e também observaram melhoria na conversão alimentar ao fornecerem ração com níveis proteicos mais elevados.

O ganho de peso recomendado pelo manual da Hy-line W36 para a fase de 1 a 6 semanas de idade é entre 413 e 427 g. No presente estudo apenas os tratamentos controle e com aumento 105% atenderam a esta recomendação, (422,055g e 417,841g) respectivamente.

O aumento de 5% do adensamento nutricional para poedeiras na fase de 1 a 6 semanas, aumenta o ganho de peso e, conseqüentemente, apresenta uma melhoria na conversão alimentar quando comparados ao aumento de 10% de adensamento, ou seja, a redução do adensamento afetou o ganho de peso diário.

5. CONCLUSÃO

Durante a fase inicial das pintainhas ocorrem muitas mudanças fisiológicas, desde a absorção do saco vitelino até o desenvolvimento das vilosidades intestinais. Desse modo, qualquer deficiência ou desbalanço nutricional das frangas nesta fase poderá acarretar em problemas nutricionais ou produtivos na fase de reprodução, ocasionando prejuízos econômicos. A dieta dessas frangas deve ser balanceada de tal forma que os ingredientes supram as necessidades estruturais, produtivas e também influenciem na capacidade de absorção de nutrientes.

Portanto, recomenda-se para poedeiras leves na fase de 1 – 6 semanas de vida um aumento do adensamento nutricional recomendado pelo manual da linhagem em 105%.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010. 88p.

ARAÚJO, R.B. **Desenvolvimento de modelos matemáticos envolvendo níveis nutricionais, desempenho e rendimento de carcaça para otimização de resultados econômicos de frangos de corte**. 2010. 122p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Parassununga, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – **ABPA**. 2016. Disponível em <<http://abpa-br.com.br/noticia/producao-de-ovos-do-brasil-cresce-61-e-chega-a-395-bilhoes-de-unidades-1550>> Acesso em 07/11/2016.

AVESUL – FAO, 2011. Disponível em <http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/Boas-praticas-de-produção-nas-granjas-de-ovos-comercias-ganha-destaque-na-nova-edição-da-avicultura-industrial/20160303-170527-C216>> Acesso em . 07/11/2016.

BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C. Oilandfat in broilernutrition. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.3, p. 129-141, 2005.

BARROS, L.R. **Níveis de Proteína para Frangas Semipesadas no período de 1 a 18 semanas de idade**. 2004. 43 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Editora UFLA, 2012. 136p.

CAREY, J.B.; KOU, F.L. **Effects of cage population on the productive performance of layers**. Poultry Science, v.74, p. 633-637, 1995.

CONHALATO, G.S., 1998. **Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos. Dissertação** (Mestrado em Nutrição de Monogástricos) – Viçosa - MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV. 79p.

CORRENT, E.; BARTELT, J. **Valine and isoleucine: the next limiting amino acids in broiler diets**. Lohmann Information, 2011. 8p. (Circular Técnica, 46).

D'MELO, J.P.F. **Amino acids in animal nutrition**. 2nd ed., CABI Publishing, Wallingford, 2003. 546p.

ESPÍNDOLA, C.J. **Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil**. Revista Geosul, v. 27, n. 53, p. 89-113, 2012. Comparação da avicultura com outras culturas

FREITAS, A. G., COSTA, C. A. **Pontos Críticos do Manejo de Matrizes Pesadas**. In.: MACARI, M. e MENDES, A. A. (org.) **Manejo de Matrizes de Corte**. Campinas: FACTA, 2005, p. 421.

GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2002.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Ed. Rural. Recife: UFRPE, 2000.

LOPES, J. C. O. **Avicultura**. Floriano, PI: EDUFPI; UFRN, 2011. 94p. (Caderno técnico em agropecuária). Disponível em: <<http://www.ifpr.edu.br/pronatec/wp-content/uploads/2013/06/Avicultura.pdf>>. Acesso em: 07/11/2016.

MORAN Jr., E. T. **Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development**. Journal of Nutrition, v.115, p.665-671, 1985.

MOINARD, C. et al. **Effect of cage area, cage height and perches on feather condition, bone breakage and mortality of laying hens**. Br. Poult. Sci., Basingstoke, v. 39, p. 198- 202, 1998.

MOOSAVI, M.; ESLAMI, M.; CHAJI, M. et al. **Economic value of diets with different levels of energy and protein with constant ratio on broiler chickens**. Journal of Animal and Veterinary Advances, Faisalabad, v.10, n.6, p. 707-711, 2011.

MANÚAL DE MANEJO DA HY-LI-W-36 de Poedeiras Comercias, **Direitos Autorais**, 2015 da HY-LI.

NASCIMENTO, G. A. J.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F. ; REIS NETO, R. V.; LIMA, R. R.; ALLAMAN, I. B. **Equações de predição para estimar valores da energia metabolizável de alimentos concentrados energéticos para aves utilizando a meta-análise**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 63, p. 222-230, 2011.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, W.P. **Aminoácidos para frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.205-208, 2009. Supl. Especial.

PAVAN, A. C.; GARCIA, E.A.; MÓRI, C.; PIZZOLANTE, C.C.; PICCININ, A. **Efeito da densidade na gaiola sobre o desempenho de poedeiras comerciais nas fases de cria, de recria e de produção**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 4, p. 1320-1328, 2005.

PENZ-JUNIOR, A.M.; BRUNO, D.; FIGUEIREDO, A **Nutrição de frangos-mudanças de paradigmas para o futuro**. In: Anais da conferência FACTA 2009 de ciência e Tecnologia Avícolas. Porto Alegre, 2009. Anais... Porto Alegre, RS, 2009.

PINHEIRO, S. G. **Relação entre energia metabolizável e aminoácidos sulfurosos para frangas e poedeiras leves**. 2015, Tese (Doutorado em Zootecnia- Área de concentração em nutrição e produção avícola) – Programa de pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2015.

RIBEIRO, Pedro de Assunção Pimenta et al. Níveis de energia metabolizável para poedeiras comerciais. **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**, p. 229-244, 2011.

ROCHA, Talita et al. **Níveis de lisina digestível em rações para poedeiras no período de 24 a 40 semanas de idade.** Revista. Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, n.9, p.1726-1731, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/12.pdf>> acessado em 05/03/2016.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais.** 2ª ed. UFV/DZO, 2002, 186p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. p. 252.

RÊGO, I.O.P.; CANÇADO, S.V; FIGUEIREDO, T.C.; MENEZES, L.D.M.; OLIVEIRA, D.D.; LIMA, A.L.; CALDEIRA, L.G.M.; ESSER, L.R. **Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n.3, p.735-742. 2012.

ROSTAGNO H. S.; PESSOA, G.B.S; SALGUERO S. C.; **Atualização de programas nutricionais para poedeiras.** Disponível em: <<http://ovosite.com.br/congressodeovos2015/Horacio.pdf>> Acesso em: 05/03/2016.

SÁ, L.M.; GOMES, P.C.; CECON, P.R. et al. **Exigência nutricional de treonina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p.1846-1853, 2007.

SALDANA, B. GUZMAN, P. CAMARA, L. et al., 2015,. **Feed form and energy concentration of the diet affect growth performance and digestive tract traits of brown-egg laying pullets from hatching to 17 weeks of age.** Poultry Science 94:1879–1893, 2015.

SAKOMURA, N.K. **Exigências nutricionais das aves utilizando o método fatorial.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. Anais... Vicoso: UFV, 1996. p.319-344.

SCHMIDT, M.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; NUNES, R.V.; MELLO, H.H.C. **Níveis nutricionais de metionina+cistina digestível para poedeiras leves no segundo ciclo de produção.** Revista Brasileira Zootecnia, v.40, n.1, p.142-147, 2011.

SILVA, J.H.V.; SILVA, M.B.; SILVA, E.L. et al. **Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1912-1918, 2003.

SILVA, M.A.; CORRÊA, G.S.S.; CORRÊA, A.B. et al. **Influência da proteína bruta energia metabolizável da dieta sobre a composição de carcaça de codornas européias.** In: : REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2005]. (CD ROM).

SIQUEIRA, J.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; CECON, P.R.; BALBINO, E.M.; OLIVEIRA, W.P. **Níveis de lisina digestível da ração e temperatura ambiente para frangos de corte em crescimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p.2054-2062, 2007.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. User's guide. Version 9.0. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.,2011.

VIANA, M.T.S; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. **Fontes e níveis de metionina em dietas para frangos de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.9, p.1751-1756, 2009.

VIEIRA, N. M.; DIAS, R. S.; **Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais. Departamento de Economia-DEE Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa/MG. 2010.**

WANG, Y., LI, Y., WILLEMS, E., et al. **Spread of hatch and delayed feed access affect post hatch performance of female broiler chicks up to day 5. Animal, Cambridge, v. 8, n. 4, p. 610 – 617, 2014.**