

## Bebedouros para poedeiras semipesadas no verão

*Waterer systems for semi heavy hens in the summer*

KLOSOWISK, Elcio Silverio<sup>2</sup>; NUNES, Ricardo Vianna<sup>2</sup>; NAVARINI, Franciele Clenice<sup>1</sup>; POZZA, Paulo Cezar<sup>2</sup>; NUNES, Cristiane Vilela<sup>2</sup>; ORLANDO, Cristiane<sup>3</sup>; EYNG, Cinthia<sup>4</sup>; RICHART, Silvano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Copagril, Avícola, Marechal Candido Rondon, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Zootecnia, Marechal Candido Rondon, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup>Zootecnista, Marechal Candido Rondon, Paraná, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Maringá, Zootecnia, Maringá, Paraná, Brasil.

\*Endereço para correspondência: frannavarini@hotmail.com

### RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de dois tipos de bebedouros (calha e “nipple”) para poedeiras semipesadas, nos meses quentes do ano de 2004. Para a determinação da temperatura da água, das 8 às 18 h, foram instalados termômetros de mercúrio com o bulbo inserido no interior da água em bebedouros tipo “nipple” e calha. Foram utilizadas 180 aves da linhagem Isabrown com 19 semanas de idade, alojadas em galpão convencional. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, seis repetições e quinze aves por unidade experimental. O experimento teve duração de 12 semanas, subdividido em três ciclos de 28 dias. As aves receberam ração adequada para atender as exigências nutricionais e água por meio de bebedouros calha e “nipple”. Foram analisadas variáveis referentes ao desempenho produtivo (produção de ovos, ganho de peso, consumo e conversão alimentar) e qualidade interna e externa dos ovos. Os maiores valores de temperatura da água foram observados no sistema “nipple”, que atingiu 30,5 °C, em média, enquanto no sistema calha atingiu 24,0 °C. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a produção diária de ovos, massa, peso médio, qualidade interna e externa dos ovos, consumo de ração e conversão alimentar. Os dois sistemas podem ser utilizados para fornecer água para aves em postura sem comprometimento da produção e produtividade.

Entretanto, por meio do sistema calha é possível fornecer água a uma temperatura mais adequada, embora haja maior desperdício.

**Palavras-chave:** aves de postura, produção de ovos, sistemas de fornecimento de água

### SUMMARY

The aim of this work was to determine the best type of watering systems (nipple or continuous drinker) for semi-heavy laying hens in the summer months of 2004. For the water temperature records, thermometers were placed inside the water in the nipple and the continuous drinker systems, in two similar buildings, from 8:00 AM to 6:00 PM. One hundred and eighty Isabrown birds with 19 weeks of age were reared in a conventional shed. The birds were allotted in a completely randomized design containing two treatments, six replicates and fifteen layers per experimental unit. The experiment was carried out within a period of 12 weeks, which was divided in three cycles of twenty eight days each. During this experimental period, rations and water were provided in a standard diet through nipple and continuous drinker systems. Referring variables were analyzed to the productive performance (production of eggs, weight gain, feed consumption and feed efficiency) and quality of the eggs (weigh, mass and content of eggs and Haugh Units). The highest water temperature

values were observed in the nipple system, that reached 30,5 °C (average values), while in the continuous system it reached 24 °C. There was not effect of the treatments on the daily egg production, egg mass, egg weight average, internal and external quality of eggs, feed intake on a hen-day basis and alimentary conversion. Two systems can be used for put up water for laying hens without compromising of the production and productivity. However, through the watering systems continuous drinker is possible water supplies to a more appropriate temperature, even though there is bigger waste.

**Keywords:** egg production, layers, watering systems

## INTRODUÇÃO

A água é o principal alimento fornecido às aves e corresponde a dois terços do peso de um ovo e a metade do peso corporal do animal. Participa de diversos processos vitais como digestão, absorção e circulação de nutrientes, metabolismo intermediário, respiração, temperatura corporal, excreção de resíduos, sistema nervoso, transporte de hormônios, visão e audição. A ave sem acesso a água, até mesmo por poucas horas, especialmente em ambientes quentes, paralisa o crescimento e pode apresentar maior susceptibilidade às doenças (NILIPOUR & BUTCHER, 1998).

De acordo com Lana et al. (2000), o consumo médio da água geralmente corresponde a duas vezes o consumo alimentar. Entretanto, esse consumo está inteiramente relacionado com a temperatura ambiente, quantidade de sal da ração, proteínas, antibióticos, medicamentos e tipos de rações (fareladas ou peletizadas).

O consumo de água também é proporcional à produção de ovos. À medida que aumenta a produção de ovos, eleva-se também o consumo de água, na mesma proporção, cuja

correspondência é de 33 litros de água para cada 100 ovos produzidos (ICEA, 1981).

Caso o consumo de água diminua em função da temperatura da água, da dificuldade de acesso, da contaminação e falta de iluminação, entre outros fatores, pode ocorrer diminuição da produtividade. Para que isso não aconteça, deve-se dar atenção especial ao manejo da água bem como dos bebedouros, principalmente no verão, quando a água tem importância fundamental nos mecanismos de perda de calor corporal. Segundo o NRC (1994), a partir de 21°C de temperatura ambiente, o consumo de água pelas aves pode aumentar em 7% para cada acréscimo de 1°C na temperatura do ambiente.

Estudos mostram que o desempenho das aves pode ser afetado pelo tipo de sistema de fornecimento de água. A alteração do sistema, de copo ou calha para o tipo “nipple” em gaiolas, reduziu a porcentagem de postura em virtude da diminuição da ingestão de água pelas poedeiras (RAMOS et al., 1990). Desta forma, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficiência de dois tipos de bebedouros calha e “nipple”, para poedeiras semipesadas, nos meses quentes do ano de 2004.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de janeiro a abril de 2004. Foram utilizadas 180 poedeiras semipesadas com 19 semanas de idade da Linhagem Isa Brown, alojadas em galpão coberto com telhas de barro, em gaiolas de arame, medindo 25 x 45 x 40 cm, sendo alojadas três aves por gaiola.

As aves foram distribuídas aleatoriamente nos dois tratamentos, os quais se diferenciavam pela forma de fornecimento de água (bebedouros do tipo calha - tratamento calha e do tipo “nipple” - tratamento “nipple”), com seis repetições cada, e quinze aves por unidade experimental. O período experimental foi subdividido em três ciclos de 28 dias cada. O primeiro ciclo iniciou-se quando as aves tinham 20 semanas, o segundo período com 24 semanas, e no terceiro período as aves tinham 28 semanas de idade.

Os bebedouros foram instalados de maneira que cada sistema ocupava um lado do aviário. As aves usadas no experimento estavam alojadas no início, meio e fim do galpão.

As poedeiras receberam ração e água à vontade durante todo o experimento. As rações fornecidas às aves em comedouros lineares, foram formuladas à base de milho e farelo de soja, para atender as exigências nutricionais durante a postura segundo Rostagno (2000) e encontram-se na Tabela 1, sendo fornecida em comedouros lineares.

Diariamente, às 8:00 e 18:00h, foram registradas as temperaturas internas do galpão, por meio de dois termômetros de máxima e mínima e dois psicrômetros que foram dispostos no início e no final do galpão. A temperatura da água fornecida as aves, e o desperdício também foram mensurados. O desperdício de água no sistema calha foi determinado pelo volume de água coletado na saída do sistema por um período de dez minutos e que foi extrapolado para o período diário. A vazão no sistema “nipple” foi determinada coletando-se o volume de água por bico do sistema “nipple” por um período de dez minutos e extrapolado para o período diário.

Os procedimentos de manejo foram realizados de acordo com a rotina da granja: lavagem diária do bebedouro calha com auxílio de uma esponja e limpeza dos comedouros sempre que se julgasse necessário, utilizando uma espátula.

No período experimental os ovos foram coletados para a avaliação da produção (%), peso médio (g), qualidade interna e qualidade externa.

Diariamente foi registrada a produção de ovos, e uma vez por semana foram coletados dois ovos, de cada unidade experimental, para análise das características de qualidade. Semanalmente foram mensuradas as sobras de ração para a determinação do consumo (g/ave/dia) e da conversão alimentar (ração consumida/massa de ovos).

As seguintes características foram avaliadas: produção de ovos (%): registrada diariamente, em que os ovos eram coletados uma vez ao dia; peso médio dos ovos (g): obtido pela média de peso dos ovos de cada repetição, e calculada ao fim de uma semana e conversão alimentar: obtida pela relação de quantidade de ração consumida pelo peso médio dos ovos produzidos, determinada para cada período experimental.

Qualidade interna do ovo: avaliada semanalmente. Os ovos amostrados foram posteriormente quebrados, para verificar a medição da altura do albúmen para a determinação das Unidades Haugh, por meio de uma relação logarítmica entre o peso do ovo e a altura do albúmen, segundo a equação:  $UH = 100 \log (H + 7,5 - 1,7 W^{0,37})$ ; em que: H = altura do albúmen (mm) e W = peso do ovo (g), citada por Rodrigues et al. (1996);

Tabela 1. Composição da ração para postura com base na matéria natural

Ingredientes (%)	Quantidades (kg)
Milho	63,00
Farelo de Soja	26,00
Calcário	9,20
Fosfato Bicálcico	1,50
DL-Metionina	0,14
Cloreto de Colina	0,01
Mistura Vitaminica <sup>1</sup>	0,10
Mistura Mineral <sup>2</sup>	0,05
Total	100,00
Composições nutricional	
Energia Metabolizável (Kcal/Kg)	2720
Proteína Bruta (%) MS	17,24
Fósforo Digestível (%) MS	0,377
Cálcio (%) MS	3,753
Acido Linoleico (%)	1,586
Lisina Total (%) MS	0,880
Lisina Digestível (%) MS	0,786
Metionina Total (%) MS	0,416
Metionina Digestível (%) MS	0,393
Met+Cis Total (%) MS	0,703
Met+Cis Digestível (%) MS	0,636
Treonina Total (%) MS	0,670
Treonina Digestível(%) MS	0,581
Triptofano Total (%) MS	0,207
Triptofano Digestível(%) MS	0,185
Arginina Total (%) MS	1,118
Arginina Digestível (%) MS	1,046

<sup>1</sup>Postura Concentrado – Suplemento Vitamínico para Aves – Níveis de garantia por kg de produto (Content/kg): Vit A, 10.000.000 UI; Vit D<sub>3</sub>, 2.200.000 UI; Vit E, 6.000 UI; Vit. K, 1,4g; Vit. B<sub>1</sub>, 1,4 g; Vit B<sub>2</sub>, 4,0g; Vit B<sub>6</sub>, 1,8 g; Vit B<sub>12</sub>, 15.00 mcg; Ac. Nicotínico (nicotinic acid), 25,0 g; Ác. Fólico (folic acid), 0,4g; Ác. Pantotênico (panthotenic acid), 8,5g; Se, 0,3g; <sup>2</sup>Micromin Aves – Suplemento Mineral para Aves – Níveis de garantia por kg de produto (Content/kg): Mn, 150g; Zn, 100g; Fe, 100g; Cu, 16g; I, 1,5g.

Os índices de Gema (IG) e Albúmen (IA) foram calculados pela relação das médias dos diâmetros com as respectivas alturas. Utilizando as seguintes equações:  $IG = (hg/\varnothing g)$ ; em que: hg= altura da gema e  $\varnothing g$ = médias dos diâmetros maior e menor da gema e  $IA = (ha/\varnothing a)$ ; em que: hg= altura do albúmen e  $\varnothing g$ = médias dos diâmetros maior e menor do albúmen.

Qualidade externa do ovo: estimada pelo peso da casca por unidade de superfície de área (PCSA), sendo a média de peso dos dois ovos de cada repetição. O peso de casca por superfície de área (PCSA) foi determinado segundo Abdallah et al. (1993) pela fórmula:  $PCSA = [PC / (3,9782 \times Po^{0,7056})] \times 1000$ , em que: PC = peso de casca e Po = peso do ovo.

As análises estatísticas dos resultados foram realizadas por meio do programa SAEG – Sistema para Análises Estatísticas (UFV, 1999). Realizando-se Análise de Variância para comparar os dois tratamentos a 5% de probabilidade. O modelo estatístico utilizado no experimento foi:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

Em que:

$Y_{ij}$  = valor observado no tratamento  $i$ , na repetição  $j$ ;

$m$  = média da população;

$t_i$  = efeito do tratamento  $i$  aplicado na parcela;

$e_{ij}$  = efeito dos fatores não controlados na parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias durante os três períodos experimentais, as médias das temperaturas máximas e mínimas e a média da umidade relativa (UR) do ar registradas no período estão apresentadas na Tabela 2.

Como se observa na Tabela 2, a temperatura média do ar por ciclo variou entre 23,2°C e 23,5°C. De acordo com Ferreira (2005) estes valores encontram-se dentro da faixa considerada como de conforto térmico para aves poedeiras (18 a 28°C). A umidade relativa do ar variou de 75 a 77%, no entanto, manteve-se acima da faixa considerada como de conforto térmico para aves poedeiras, que de acordo com Barbosa Filho et al. (2007) que é de 60%. Os valores de temperatura máxima e mínima da água observados nos tratamentos com bebedouros tipo calha e “nipple” são apresentados na Tabela 3.

A água fornecida para as aves pelo sistema calha apresentou menores valores de temperatura, em comparação com o sistema “nipple”. O valor médio de temperatura da água oferecida às aves por meio do sistema calha foi de 24,0°C e pelo sistema “nipple” de 30,5°C. Desta forma, a temperatura da água de bebida fornecida pelo sistema calha, em termos de valores médios, manteve-se na faixa ideal, que, segundo Macari (1996) é de 24,0°C.

Tabela 2. Médias de Temperatura do ar (T), Temperatura máxima (Max) e mínima (Min), Umidade Relativa (UR), registrados durante o período experimental para os três ciclos

Idade	T (°C)	Max (°C)	Min (°C)	UR (%)
1° Ciclo	23,5	35,0	18,9	76,0
2° Ciclo	23,4	34,7	18,6	77,0
3° Ciclo	23,2	34,0	18,0	75,0

1°Ciclo: 20 a 24 semanas; 2°Ciclo: 24 a 28 semanas; 3°Ciclo: 28 a 32 semanas.

Tabela 3. Valores Máximos e Mínimos de temperatura da água nos sistemas de bebedouro tipo calha e “nipple” para os três ciclos

Itens	Temperatura Máxima (°C)		Temperatura Mínima (°C)	
	Calha	“Nipple”	Calha	“Nipple”
1° Ciclo	26,0	31,0	22,0	29,0
2° Ciclo	25,0	32,0	22,0	28,0
3° Ciclo	26,0	32,0	23,0	31,0

A água fornecida para as aves pelo sistema calha apresentou menores valores de temperatura, em comparação com o sistema “nipple”. O valor médio de temperatura da água oferecida às aves por meio do sistema calha foi de 24,0°C e pelo sistema “nipple” de 30,5°C. Desta forma, a temperatura da água de bebida fornecida pelo sistema calha, em termos de valores médios, manteve-se na faixa ideal, que, segundo Macari (1996) é de 24,0°C.

Estes resultados se assemelham aos obtidos por Klosowski et al. (2004), em que se obtiveram valores médios de temperatura da água de 24,8 e 27,9°C para sistema calha e “nipple”, respectivamente. Scherer et al. (2002), também observaram que a temperatura da água no sistema calha manteve-se

cerca de 3 a 6°C abaixo da observada no sistema “nipple”, em ambos foi influenciada pela temperatura do ar.

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis consumo de ração e conversão alimentar quando se comparou aves que receberam água via sistema tipo “nipple” e tipo calha (Tabela 4). O consumo médio de ração dessas aves pode ter sido influenciado tanto pela temperatura da água de bebida como pela temperatura ambiente. Para Fairchild & Ritz (2006) a ingestão de água pelas aves é regulada por vários fatores, dentre eles, a ingestão de alimentos. Quando a temperatura ambiente aumenta, a água dos bebedouros é aquecida, então os consumos de água e o de ração diminuem.

Tabela 4. Médias dos três ciclos das variáveis, consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar de aves submetidas a dois tipos de bebedouro

Parâmetros	Calha	“Nipple”	CV (%)
Consumo de Ração (g/ave/dia) <sup>1</sup>	102,659	98,926	3,649
CA <sup>1</sup>	1,757	1,695	5,035

<sup>1</sup>Não significativo ( $P>0,05$ ).

Tardin (1989) também afirma que o consumo de ração é influenciado pela temperatura da água. Quando a água de bebida estava a temperatura ambiente (36°C) o consumo de ração em poedeiras comerciais era de 92 gramas, porém quando a temperatura da água foi reduzida para 22,6 e 20°C, o consumo passou para 97 gramas. Esses valores, embora estejam ajustados para poedeiras em início de postura, comprovam a influência que a temperatura da água tem sobre o consumo de ração.

Segundo Xin et al.(2002), quando a temperatura ambiente aumenta de 4,4 para 37,8°C, a ingestão diária de ração por poedeiras decresce de 130 para 70 g/ave,

com redução diária de 1,8 g/ave e aumento no consumo de água de 182 para 590 mL/ave a uma razão de 12,2 mL/ave para cada 1°C de aumento na temperatura ambiente.

A conversão alimentar das aves recebendo água via sistema calha apresentou resultados piores que os obtidos para o sistema “nipple”, embora estejam abaixo dos limites estabelecidos pelo MANUAL DE LINHAGEM ISA BROWN (2008), que cita uma conversão alimentar para esta linhagem de 2,14. Os valores obtidos para conversão alimentar abaixo do recomendado podem estar relacionados ao fato das aves durante o período experimental, encontravam-se

com idade de 20 a 31 semanas, portanto devem apresentar menor consumo de ração. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis produção de ovos, peso dos ovos, densidade, peso da casca e o peso do ovo, peso da casca por superfície de área, unidade Haugh, índices de gema e de albúmen, durante o período experimental, quando se comparou resultados obtidos para tratamento calha e “nipple” (Tabelas 5, 6, e 7).

Andrade et al. (1977), trabalhando com aves Leghorn criadas em ambientes com temperaturas de 21°C e de 31°C, constataram que a produção, o peso dos ovos e o consumo alimentar foram reduzidos quando as aves foram submetidas a altas temperaturas (31°). Tardin (1989) encontrou valores para peso dos ovos de 54,6 gramas para aves que ingeriram água a temperatura ambiente (36°C), e 55,0 gramas para aves que ingeriram água a temperatura de 22,6 e 20 °C.

Tabela 5. Parâmetros produtivos e de qualidade dos ovos de acordo com o tipo de bebedouro durante o primeiro período de postura (20 a 24 semanas)

Parâmetros <sup>3</sup>	Tratamentos		CV (%)
	Calha	“Nipple”	
Produção de ovo (%)	48,50	57,93	21,13
Peso dos ovos (g)	54,60	53,28	4,96
Gravidade específica (g)	71,25	70,10	2,21
PCPO <sup>1</sup> (%)	13,10	12,06	3,76
PCSA <sup>2</sup>	4,66	4,29	3,76
Unidade Haugh	84,96	84,16	7,39
Índice de Gema	0,43	0,44	3,67
Índice de Albúmen	0,68	0,80	10,09

<sup>1</sup>PCPO = relação entre o peso da casca e o peso do ovo; <sup>2</sup>PCSA = peso da casca por superfície de área; <sup>3</sup>Não significativo ( $P>0,05$ ).

Tabela 6. Parâmetros produtivos e de qualidade dos ovos de acordo com o tipo de bebedouro durante o segundo período de postura (25 a 28 semanas)

Parâmetros <sup>3</sup>	Tratamentos		CV (%)
	Calha	“nipple”	
Produção de ovo (%)	86,65	86,98	6,98
Peso dos ovos (g)	58,54	56,68	3,56
Gravidade específica (g)	53,12	52,18	2,53
PCPO <sup>1</sup> (%)	12,57	12,86	4,60
PCSA <sup>2</sup>	4,47	4,58	4,60
Unidade Haugh	84,96	84,16	5,33
Índice de Gema	0,45	0,44	8,28
Índice de Albúmen	0,76	0,70	17,49

<sup>1</sup>PCPO = relação entre o peso da casca e o peso do ovo; <sup>2</sup>PCSA = peso da casca por superfície de área; <sup>3</sup>Não significativo ( $P>0,05$ ).

Tabela 7. Parâmetros produtivos e de qualidade dos ovos de acordo com o tipo de bebedouro durante o terceiro período de postura (29 a 32 semanas)

Parâmetros <sup>3</sup>	Tratamentos		CV (%)
	Calha	“nipple”	
Produção de ovo (%)	91,37	91,46	7,10
Peso dos ovos (g)	62,37	65,11	6,71
Gravidade específica (g)	70,00	70,00	2,18
PCPO <sup>1</sup> (%)	12,66	12,58	2,57
PCSA <sup>2</sup>	4,49	4,51	2,57
Unidade Haugh	83,65	88,77	2,18
Índice de Gema	0,43	0,47	8,48
Índice de Albúmem	0,69	0,67	16,52

<sup>1</sup>PCPO = relação entre o peso da casca e o peso do ovo; <sup>2</sup>PCSA = peso da casca por superfície de área;

<sup>3</sup>Não significativo (P>0,05).

Togashi et al, (2008) verificaram que o consumo de ração de poedeiras não diferiu significativamente entre os tipos de bebedouros. Entretanto, a porcentagem de postura e a massa de ovo produzida foram significativamente maiores entre as aves que receberam água no bebedouro “nipple”. Esses resultados influenciaram a conversão alimentar que foi melhor nas aves criadas com bebedouro “nipple”.

Neste trabalho, mesmo não havendo diferença significativa para parâmetros produtivos entre os tratamentos, pode-se verificar que as aves consumindo água via sistema tipo calha, em relação ao tipo “nipple”, apresentaram peso de ovo superior, o que pode ter sido influenciado pela menor temperatura da água neste sistema.

Para a variável peso da casca em relação ao peso do ovo, o valor de 13,10% encontrado para o 1º ciclo, de 20 a 24 semanas, não diferiu do encontrado por Scherer (2003). Já para a variável peso da casca por superfície de área, os valores encontrados no experimento foram de 4,66 e 4,29, diferindo dos encontrados por este autor, que obteve valores de 10,38.

Segundo Tardin (1989), a porcentagem de produção é influenciada pela temperatura da água de bebida. A porcentagem de produção foi de 64,3% quando as aves ingeriram água a temperatura ambiente (36°C), e 67,3% para aves que ingeriram água à temperatura de 22,6 e 20 °C.

Roush & Boggan (1987), comparando uso de bebedouros “nipple” e taça, observaram menor produção e ovos e pior conversão alimentar ao utilizarem os bebedouros “nipple”. Redução na produção de ovos também foi constatada por Macari (1996), que alterou o sistema de dessedentação do tipo calha para o tipo “nipple”. Ramos et al. (1990) verificaram que o uso de bebedouros “nipple” ou taça não influenciou significativamente o consumo de ração, a produção de ovos e a conversão alimentar das poedeiras. Como se observa nas Tabelas de 5 a 7, os valores de Unidade Haugh variaram de 84,16 a 88,77, não havendo diferença significativa neste parâmetro quando se comparou o sistema calha com o sistema “nipple”. Entretanto, utilizando os critérios empregados pelo Programa de Controle de

Qualidade do USDA (2000) pode-se considerar os ovos produzidos de excelente qualidade (AA). Para atender a este critério, o valor de Unidade Haugh deve ser superior a 72. Considerando este mesmo parâmetro, pode-se destacar o valor de 88,77 obtido para o terceiro período utilizando o sistema “nipple”.

Concomitante as análises acima descritas, fez-se a mensuração do desperdício de água do sistema calha, e a vazão dos bebedouros “nipple”. O desperdício de água no sistema calha atingiu um volume aproximado de 615 mL.minuto<sup>-1</sup> o que representa 885,6 L por hora para uma linha de bebedouro calha com 75 metros de comprimento. A vazão do sistema “nipple” foi em média de 80 mL.minuto<sup>-1</sup> sendo considerada uma vazão adequada para poedeiras nessa idade.

É possível utilizar os dois sistemas para disponibilizar água para aves em postura sem comprometimento da produção e produtividade. No entanto, o critério de escolha do sistema de bebedouro a ser usado pode se basear em outros parâmetros, como disponibilidade de capital financeiro para investir, já que o sistema de bebedouro “nipple” tem maior custo de implantação, enquanto que o sistema calha é bastante dependente da disponibilidade de mão de obra. Um importante fator a ser considerado, na escolha dos sistemas de bebedouro, é o desperdício de água que os mesmos proporcionam. Embora ofereça água a uma temperatura mais adequada para a ave, o sistema calha apresenta grande desperdício, pois a água não aproveitada pelas aves é eliminada. Nos períodos quentes do ano essa quantidade de água aumenta, pois a vazão na entrada do sistema deve ser maior já que a água deve circular pelo sistema para que a mesma fique a uma

temperatura adequada e não prejudique o consumo de ração. O mesmo não acontece com o sistema “nipple”, já que a água não consumida permanece dentro da tubulação e é reaproveitada.

## REFERÊNCIAS

ABDALLAH, G.A.; HARMS, R.H.; EL-HUSSEINY, O. Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs. **Poultry Science**, v.72, p.2038-2043, 1993. [ Links ].

ANDRADE, A.N.; ROGLER, J.C.; FEATHERSTON, W.R.; ALLISTON, C.W. Interrelationship between diet and elevate temperatures (cyclic and constant) on egg production and shell quality. **Poultry Science**, v.56, n.4 p.1178-1118, 1977. [ Links ].

BARBOSA, J.A.D.; SILVA, I.J.O.; SILVA, M.A.N.; SILVA, C.J.M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando seqüência de imagens. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.93-99, 2007. [ Links ].

FAIRCHILD, B.D.; RITZ, C.W. **Poultry drinking water primer**. Georgia: University of Georgia, 2006. (Cooperative Extension Bulletin, 1301). [ Links ].

FERREIRA, R.A. **Melhor produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2005. 371p. [ Links ].

INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA - ICEA. **Manejo da temperatura e água**. 4.ed. Campinas, 1981. p.137-142. [ Links ].

KLOSOWSKI, E.; CAMPOS, A.T.; GASPARINO, E.; CAMPOS, A.T.; AMARAL, F.A. Temperatura da água em bebedouros utilizados em instalações para aves de postura. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.3, p.493-500, 2004. [ Links ].

LANA, G.R.Q.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; LANA, A.M. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho e a composição da carcaça de frangos de corte. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1117-1123, 2000. [ Links ].

MACARI, M. **Água na avicultura industrial**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 128p.[ Links ].

MANUAL de Linhagem Isa Brown. **Guia de manejo**. Disponível em: <<http://www.hendrix-genetics.com/layerbreeding/template.php?sectionId=609>>. Acesso em: 25out. 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Committe on animal nutrition**. 9. ed. Whashington, DC: National Academy of Sciences, 1994. 155p. [ Links ].

NILIPOUR, A.H.; BUTCHER, G.D. Water: The cheep, plentiful and taken for granled nutrient. **Word Poltry**, v.14, n.1, p.26-27, 1998. [ Links ].

RAMOS, N.C.; GERNAT, A.G.; ADAMS, A.W. Effects of cage shape, age at housing, and types of rearing and layer wateres on the productivity of layers. **Poultry Science**,v.69, p.217-23, 1990. [ Links ].

RODRIGUES, P.B.; BERTECHINI, A.G.; OLIVEIRA, B.C. Fatores nutricionais que influenciam a qualidade do ovo no segundo ciclo de produção. I. Níveis de aminoácidos sulfurosos totais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.2, p.248-260, 1996. [ Links ].

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos:composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2000. 141p.[ Links ].

ROUSH, W.B.; BOGGAN, G.D. Effect of watering devices on performance during pullet-rearing and cage-laying phases of Single Comb White Leghorn laying hens. **Poultry Science**, v.66. p.1431-1436, 1987. [ Links ].

SCHERER, C.; AMARAL, D.F.; ROCHA, L.D.; MALLMANN, P.; BEBICI, A.; KLOSOWSKI, E.S. Avaliação da temperatura da água em dois sistemas de bebedouros para aves poedeiras em Marechal Cândido Rondon - PR. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá, 2002.[ Links ].

SCHERER, C. **Avaliação dos teores de cálcio para poedeiras semipesadas durante a fase de pré-postura e seus efeitos no inicio da postura**. 2003. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon. [ Links ].

TARDIN, A. Nutrição de poedeiras em clima quente. **Avicultura e Suinocultura Industrial**, v.79, n.949, p.25-31, 1989. [ Links ].

TOGASHI, C.K.; ANGELA, H.L.; FREITAS, E.R.; GUASTALLI, E.A.L.; BUIM, M.R.; GAMA, N.M.S.Q. Efeitos do tipo de bebedouro sobre a qualidade da água e o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.37, n.8, p.1450-1455, 2008. [ Links ].

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Egg-Grading Manual**. Washington: Department of Agriculture. 2000. 56p. (Agricultural Marketing Service, 75). [ Links ].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema para Análise Estatística e Genética**. Viçosa, MG, 1999. 59p. [ Links ].

XIN, H.; GATES, R.S.; PUMA, M.C.; AHN, D. Drinking water temperature effects on laying hens subjected to warm cyclic environments. **Poultry Science**, v.81, n.8, p.608-617, 2002. [ Links ].

Data de recebimento: 27/05/2008  
Data de aprovação: 09/02/2009