

BENEFÍCIOS DA CLIMATIZAÇÃO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS

VANESSA KODAIRA¹, DANILO FLORENTINO PEREIRA², LEDA GOBBO DE FREITAS BUENO³

¹ Médica Veterinária, Mestranda em Ciência e Tecnologia Animal, UNESP, Dracena/Ilha Solteira - SP, (19) 99184-4472, vkodaira@uol.com.br

² Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto, Faculdade de Administração/UNESP, Tupã - SP

³ Médica Veterinária, Profa. Doutora, Faculdade de Zootecnia/UNESP, Dracena - SP

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO:

O estresse térmico é um dos fatores que diminuem a produção e a qualidade dos ovos de poedeiras. Todavia, o melhor sistema de climatização depende das características da instalação e do clima do local. Este trabalho verificou a eficiência de um sistema de climatização adiabático no controle da temperatura de um aviário de poedeiras e comparou-se o ganho produtivo obtido com os resultados de outro galpão não climatizado. O experimento ocorreu entre junho e outubro de 2013. Os dois aviários pertenciam à mesma granja, situada no município de Bastos, SP, e alojavam aves de mesma linhagem e idade. Registraram-se as variáveis temperatura do ar, umidade relativa e temperatura de globo negro em vários pontos no interior da instalação. Mediu-se o índice de ovos por ave alojada e as variáveis de qualidade dos ovos. O sistema de climatização proporcionou um ambiente térmico melhor, refletindo-se em 9,77 ovos a mais em relação ao não climatizado (157,62 e 147,85, respectivamente) e melhor qualidade interna de ovo, expressa em unidades Haugh (82,80 e 67,32). Entretanto, o aviário climatizado obteve pior resistência de casca em relação ao aviário não climatizado (4,50 e 4,67 kgf). Conclui-se que o sistema de climatização é eficaz, proporcionando maior índice de ovos e melhor qualidade interna de ovos.

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, estresse térmico, zootecnia de precisão

CLIMATIZATION SYSTEM BENEFITS ON EGGS PRODUCTION AND QUALITY

ABSTRACT:

Heat stress is one of the factors that decrease egg production and quality in laying hens. The best climatization system depends on warehouse characteristics and region climate. This study verified the efficiency of an adiabatic climatization system on temperature controlling of a laying hen house and compared production gain with results of a non climatized laying hen house. The experiment was conducted during the months of June to October of 2013. The two laying hen houses belonged to the same commercial producer, located in the city of Bastos, SP. It was used hens of the same strain and age. The variables air temperature, relative humidity and black globe temperature were registered in several points of laying hen houses. It was measured the egg index per hen housed and variables related to egg quality. Climatization system provided better thermic environment, resulting in more 9.77 eggs compared to non climatized (157.62 and 147.85, respectively) and

better egg internal quality, expressed in Haugh unity (82.80 and 67.32). However, climatized laying hen house presented worst egg shell strength when it was compared to non climatized (4.50 and 4.67 kgf). It was concluded that climatization system is efficient, providing higher egg index and better internal quality of eggs.

KEYWORDS: climatization, heat stress, precision animal science

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior indústria de produção de ovos da América Latina e a sétima maior do mundo (USDA – United States Department of Agriculture, 2011). Segundo dados da ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal, 2014), no ano de 2013, a produção nacional totalizou 34,1 bilhões de ovos e o consumo per capita no mesmo ano foi de 168,72 ovos/habitante.

A indústria avícola, atualmente, trabalha com margens estreitas de lucros. Para que ela se mantenha competitiva no mercado mundial, faz-se necessário reduzir as perdas produtivas. No final dos anos 90, com a introdução de instalações de produção automatizadas, onde o sistema de alimentação, coleta de ovos e retirada de esterco são automáticos, a densidade tornou-se ainda mais elevada, piorando as condições de ambiência para as galinhas poedeiras. Ocorre maior geração de calor no ambiente, o qual precisa ser retirado do aviário, pois o estresse gerado por altas temperaturas nas aves pode acarretar diminuição da ingestão de alimento e das atividades físicas, além de perdas na produção, tais como diminuição na quantidade de ovos produzidos, aumento dos ovos com má formação de casca e de mortalidade (MAHMOUD et al, 1996; UĞURLU et al, 2001; MASHALY et al, 2003; ALVES et al, 2007; VITORASSO & PEREIRA, 2009; PEREIRA et al, 2010; SILVA et al, 2013).

Dentre as grandes empresas com sistemas automatizados de produção, poucas oferecem às aves um ambiente adequado para que elas possam expressar sua máxima produtividade. Há a crença de que climatizar é oneroso e não proporciona retorno financeiro. Todavia, o dimensionamento inadequado e as adaptações dos equipamentos de climatização, que são geralmente tecnologias oriundas de países com condições climáticas bem diferentes das brasileiras (ABREU & ABREU, 2011), não garantem o conforto térmico nas instalações e podem representar redução da margem de lucro do produtor.

Mattos (2007) afirma que a maioria dos aviários climatizados do país são mal isolados e com diversos erros de concepção, implantação, construção e alto consumo de energia, concordando com Silva (1998), o qual ressalta que a situação de altas temperaturas dentro dos aviários é, geralmente, mais devida à má concepção e adequação das instalações do que à adversidade climática.

O objetivo deste trabalho foi verificar os benefícios de um sistema de climatização evaporativo no controle da temperatura de um aviário de poedeiras, comparando-se a resposta ao estresse calórico através do ganho produtivo obtido com os resultados de outro galpão não climatizado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois aviários de uma granja avícola comercial de ovos localizada em Bastos, município do estado de São Paulo, Brasil, nas coordenadas 21°55'19" de latitude sul e 50°44'02" de longitude oeste, estando a uma altitude de 445 metros. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é Cwa, caracterizado médias de temperatura altas, verão chuvoso e inverno seco.

No aviário climatizado (C), foram alojadas 61.060 aves. O galpão possuía 110,0 m de comprimento e 11,25 m de largura, sua estrutura era constituída de paredes de alvenaria nas laterais leste-oeste, cortinas de coloração azul na face norte-sul e telhado sem lanternim de zinco. O aviário possuía 14 exaustores em uma extremidade do galpão, *pad cooling* na extremidade oposta e sistema vertical de gaiolas, com 3 baterias de 6 andares e gaiolas em ambos os lados. Em cada gaiola, cujas

dimensões eram de 72 cm de largura e 55 cm de profundidade, foram dispostas doze aves, perfazendo uma densidade de $330 \text{ cm}^2 \text{ ave}^{-1} \text{ gaiola}^{-1}$.

No aviário não climatizado (NC), cujas dimensões eram de 110,0 m de comprimento e 9,0 m de largura, foram alojadas 37.585 aves. A estrutura era constituída de paredes de alvenaria e zinco nas laterais leste-oeste com cortinas nas faces norte-sul e telhado de zinco, sem lanternim. Possuía 2 baterias de 6 andares e gaiolas em ambos os lados. Uma bateria era composta por gaiolas de polietileno, cujas dimensões eram de 60 cm de largura e 53 cm de profundidade e foram dispostas 10 aves (densidade de $318,0 \text{ cm}^2 \text{ ave}^{-1} \text{ gaiola}^{-1}$). A outra bateria era composta por gaiolas de arame, de 60 cm de largura e 60 cm de profundidade, com 10 aves (densidade de $360,0 \text{ cm}^2 \text{ ave}^{-1} \text{ gaiola}^{-1}$).

Ambos os aviários foram monitorados durante o período de junho a outubro de 2013 para verificar as respostas termodinâmicas das instalações e as respostas produtivas das aves.

Avaliação do ambiente térmico no interior das instalações

Os valores de temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (TGN) foram coletados por meio de 12 termohigrômetros HOB0[®], instalados dentro dos aviários, em pontos equidistantes em todos os corredores dos galpões, como mostra a Figura 1.

O Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) foi calculado a partir dos dados coletados, pela equação 1, proposta por Buffington et al. (1981).

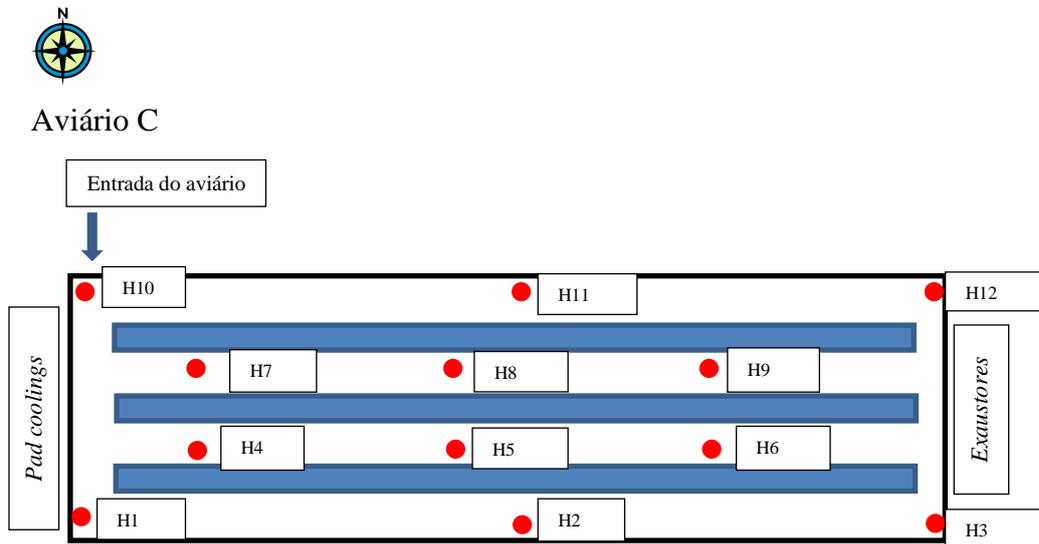
$$\text{ITGU} = \text{TGN} + 0,36 * \text{TPO} - 330,08 \quad (\text{Equação 1})$$

em que:

TGN – temperatura de globo negro (K) e,

TPO – temperatura do ponto de orvalho (K), calculado pela temperatura de bulbo seco e umidade relativa empregando equações psicrométricas.

Utilizaram-se os dados compreendidos entre o período de 12h00min às 15h00min e comparou-se pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis a 5% de significância.



Aviário NC

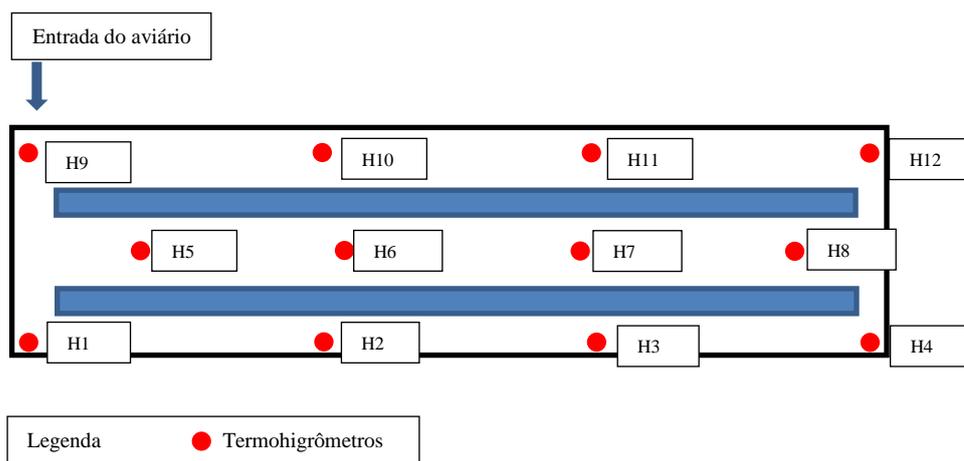


Figura 1. Localização dos termohigrômetros nos aviários.

Avaliação do desempenho zootécnico

Os ovos foram coletados diariamente e anotados para determinação da produção total de ovos e porcentagem de postura (em função do número de aves alojadas), através da Equação 2.

$$P = \{(Os/As)/7\} * 100 \quad \text{(Equação 2)}$$

em que,

P – produção de ovos (%)

Os – número de ovos produzidos na semana e,

As – número total de aves na semana.

O número de aves mortas foi anotado diariamente para a determinação da viabilidade total dos lotes (em função do número de aves alojadas), descrito pela Equação 3.

$$V = \{(At - As)/At\} * 100 \quad \text{(Equação 3)}$$

em que,

V – viabilidade (%)

At – número de aves alojadas e,

As – número de aves mortas na semana.

O índice de ovos por ave alojada é o número de ovos que cada ave produziu durante sua vida produtiva e, no caso deste estudo, foi determinado a partir do número acumulado de ovos produzidos de 18 até 45 semanas, período em que foram analisados os dados, e do número de aves alojadas no aviário, descrito pela Equação 4.

$$OAA = OA/AA \quad \text{(Equação 4)}$$

em que,

OAA – índice de ovos por ave alojada

OA – número acumulado de ovos produzidos por semana e,

AA – número de aves alojadas inicialmente no galpão.

Noventa ovos foram coletados a cada 28 dias, em cada um dos galpões. As análises foram

realizadas na máquina modelo DET 6000 da fabricante NABEL[®], a qual forneceu valores precisos das variáveis peso do ovo, resistência da casca, espessura da casca, altura de albúmen, coloração de gema e unidade Haugh.

Os dados de qualidade dos ovos foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos valores de temperatura (T), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro (TGN) registrados pelos termohigrômetros, calculou-se o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e se verificou diferença significativa para todas as variáveis entre os galpões (Tabela 1), mostrando que o sistema de climatização foi capaz de reduzir a temperatura e melhorar o ambiente térmico no interior da instalação.

TABELA 1. Medianas de temperatura, umidade relativa, temperatura de globo negro e Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) nos diferentes aviários. **Medians of temperature, relative humidity, temperature, black globe temperature and Black Globe Temperature and Humidity Index (BTHI) in the poultry houses.**

Aviário	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Temperatura de Globo Negro (°C)	Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade
C	25,72 ^a	67,37 ^a	26,01 ^a	74,37 ^a
NC	28,47 ^b	51,32 ^b	31,37 ^b	76,22 ^b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

Os valores de temperatura e temperatura de globo negro no aviário climatizado (C) foram significativamente menores em relação ao não climatizado (NC), enquanto a umidade relativa foi maior. O ITGU do galpão climatizado foi significativamente menor que no galpão não climatizado. De acordo com Jácome et al. (2007), o valor para o aviário não climatizado está acima do limite da zona de conforto térmico (ITGU > 75), enquanto que para Damasceno et al. (2010) as aves estariam em zona de termoneutralidade em ambos os aviários (ITGU < 77,5).

Para os valores zootécnicos, em relação ao índice de ovos por ave alojada, as aves do galpão com sistema climatizado produziram 9,77 ovos a mais em relação às do aviário não climatizado, porém, em relação à mortalidade acumulada de aves no período analisado, a mortalidade no galpão com sistema climatizado foi 0,47% maior, como mostra a Tabela 2.

TABELA 2. Índice de ovos por ave alojada e mortalidade acumulada nos diferentes aviários. **Number of eggs hen housed⁻¹ and cumulative mortality in the poultry houses.**

Aviário	Índice de ovos ave alojada ⁻¹	Mortalidade acumulada (%)
C	157,62	4,50
NC	147,85	4,03

A mortalidade maior no aviário climatizado é explicada pelo fato de ter ocorrido vários eventos de falta de energia e a granja não possuir um gerador. Em um único dia, houve mortalidade de 0,96% (mortalidade de 590 aves em um total de 60.870 aves). No caso de falta de energia, uma sirene é acionada e um funcionário é chamado para abrir as cortinas do aviário. Infelizmente, quando ocorre à noite, não há ninguém para executar o serviço.

Para os valores de peso do ovo, altura de albúmen, coloração de gema, unidade Haugh, resistência de casca e espessura de casca, houve diferença entre os galpões para medianas das variáveis unidade Haugh e resistência de casca, como mostra a Tabela 3.

TABELA 3. Medianas de peso do ovo, altura de albúmen, coloração de gema, unidade Haugh, resistência de casca e espessura de casca nos diferentes aviários. **Medians of egg weight, albumen height, yolk color, Haugh unit, shell strength and shell thickness in the poultry houses.**

Aviário	Peso do Ovo (g)	Altura de Albúmen (mm)	Coloração de Gema	Unidade Haugh	Resistência de Casca (kgf)	Espessura de Casca (mm)
C	59,20	7,000	6,300	83,80 ^a	4,535 ^a	0,400
NC	59,20	7,000	6,400	82,60 ^b	4,730 ^b	0,410

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

Os valores de unidade Haugh foram significativamente maiores para o galpão climatizado, corroborando com os resultados de Kirunda et al. (2001), que observaram em aves expostas a 21 ou 34°C por duas semanas recebendo dietas com diferentes níveis de vitamina E, o efeito negativo da alta temperatura sobre a unidade Haugh. Tumorová e Gous (2012) verificaram os efeitos do tipo de produção (poedeiras e matrizes pesadas), idade (início e final do ciclo) e temperatura (20 e 28°C) sobre produção e qualidade de ovos. Os autores observaram um leve declínio da unidade Haugh devido à alta temperatura, aproximando-se da significância estatística. Alves et al. (2007), ao comparar o desempenho de aves e a qualidade de ovos em diferentes sistemas de criação e condições climáticas, não observaram diferenças para as características de peso e unidade Haugh. E os resultados deste trabalho contrariaram Mashaly et al. (2004) que, em um experimento conduzido para determinar os efeitos adversos da alta temperatura e umidade sobre performance, qualidade de ovos e respostas imunológicas em poedeiras comerciais, observaram aumento significativo da unidade Haugh em ovos produzidos por aves alojadas em condições de alta temperatura (35°C, 50% UR) por 5 semanas.

A resistência da casca foi significativamente menor para o galpão climatizado e o resultado discorda de Lin et al. (2004), que não observaram diferença significativa após as aves terem sido expostas à alta temperatura (32°C, 25%UR) por três semanas e Ebeid et al. (2012), que ao verificarem o efeito da alta temperatura (30-33°C, 70-80% UR) sobre qualidade de casca, não observaram diferença significativa. Uğurlu et al. (2002) relataram que para aves mantidas em temperaturas frias (21,4±0,31°C, 58±1,58% UR), em temperaturas amenas (22,6±0,13°C, 55±0,48% UR) e quentes (27,6±0,21°C, 42±0,75% UR), não foi observada diferença significativa na qualidade da casca para as diferentes temperaturas.

CONCLUSÕES

O sistema de climatização foi eficaz, proporcionando a redução da temperatura e um ambiente térmico mais adequado à criação de aves, com maior índice de ovos e melhor qualidade interna de ovos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1-14, 2011 (supl. especial).
- ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1388-1394, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. Relatório Anual 2014 - UBABEF, São Paulo, p. 66-78, 2014.

BUFFINGTON, C. S.; COLLIER, R. I.; CANTON, G. H. Shade management system heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 26, n. 6, p. 1798-1802, 1981.

DAMASCENO, F. A.; JUNIOR, T. Y.; LIMA, R. R.; GOMES, R. C. C.; MORAES, S. R. P. Avaliação do bem-estar de frangos de corte em dois galpões comerciais climatizados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 1031-1038, 2010.

EBEID, T.A.; SUZUKI, T.; SUGIYAMA, T. High temperature influences eggshell quality and calbindin-D28k localization of eggshell gland and all intestinal segments of laying hens. **Poultry Science**, v.91, p.2282–2287, 2012.

JÁCOME, I. M. T. D.; FURTADO, D. A.; LEAL, A. F.; SILVA, J. H.; MOURA, J. F. P. Avaliação de índices de conforto térmico de instalações no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.5, p.527-531, 2007.

KIRUNDA, D. F., SCHEIDELER, S. E.; MCKEE, S. R. The efficacy of vitamin E (DL-alpha-tocopheryl acetate) supplementation in hen diets to alleviate egg quality deterioration associated with high temperature exposure. **Poultry Science**, v.80, p.1378–1383, 2001.

LIN, H.; MERTENS, K.; KEMPS, B.; GOVAERTS, T.; DE KETELAERE, B.; DE BAERDEMAERKER, J.; DECUYPERE, E.; BUYSE, J. New approach of testing the effect of heat stress on egg shell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. **British Poultry Science**, v.45(4), p.476-482, aug 2004.

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

MASHALY, M. M.; HENDRICKS, G. L.; KALAMA, M. A.; GEHAD, A. E.; ABBAS, A. O.; PATTERSON, P. H. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. **Poultry Science**, v. 83, p. 889-894, 2004.

MATTOS, J. M. **Avaliação das instalações em aviários de postura conforme aspectos de conforto térmico na região de Bastos**. 2007. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

PEREIRA, D. F.; DO VALLE, M. M.; ZEVOLLI, B. R.; SALGADO, D. D. Estimating mortality in laying hens as the environmental temperature increases. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 12, n. 4, p. 265-271, Campinas, 2010.

SILVA, G.F.; PEREIRA, D.F.; BUENO, L.G.F.; SANTOS, T.S.; TAVARES, B. O. Performance of laying hens and economic viability of different climatization systems. **Ital. J. Anim. Sci.**, v.12:e47, 2013.

SILVA, I. J. O. **Desenvolvimento de modelos matemáticos para análise da influência das condições ambientais na produção de ovos**. 1998. 158 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

TŮMOVÁ, E.; GOUS, R. M.; Interaction of hen production type, age, and temperature on laying pattern and egg quality. **Poultry Science**, v.91, p.1269-1275, 2012.

UĞURLU, N.; ACAR, B.; TOPAK, R. Production performance of caged layer under different environmental temperature. **Archiv fur geflugelkunde**, Berlin, v. 66, n. 1, p. 43-46, 2001.

VITORASSO, G.; PEREIRA, D. F. Análise comparativa do ambiente de aviários de postura com diferentes sistemas de condicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 6, p. 788-794, 2009.