

Níveis de cloreto de sódio em rações para frangos de corte

(Sodium chloride levels in broiler diets)

S.A. Borges¹, J. Ariki^{2*}, R. Jerônimo Jr.³, C.L. Martins¹, V.M.B. Moraes²

¹Pós Graduando em Zootecnia da FCAV/UNESP

²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal.
Rodovia Carlos Tonanni, km 5

14870-000 - Jaboticabal, SP

³Acadêmico de Medicina Veterinária da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal.

RESUMO

Utilizaram-se 1000 pintos de corte para avaliar os efeitos da suplementação de diferentes níveis de cloreto de sódio (NaCl) na ração (0,30, 0,45, 0,60, 0,75 e 0,90%). As aves receberam ração e água à vontade com 20,10 e 18,20% PB, 2.900 e 2.950 kcal/kg EM, nas fases inicial e final, respectivamente. Níveis altos de NaCl (0,60, 0,75 e 0,90%) foram efetivos em aumentar o consumo de água e a relação água:ração até 21 dias de idade ($P<0,05$). Na fase de crescimento (21 a 42 dias) apenas o consumo de água aumentou ($P<0,05$). Os frangos machos apresentaram maior ($P<0,05$) ganho de peso, consumo de ração, mortalidade e consumo de água do que as fêmeas. Nas duas fases de criação, o ganho de peso, o consumo de água, a relação água:ração e a umidade da cama aumentaram ($P<0,05$) quando as aves receberam níveis elevados de NaCl (0,60, 0,75 e 0,90%). A suplementação de níveis elevados de NaCl melhorou o desempenho das aves, afetando negativamente a umidade da cama.

Palavras-Chave: Frango de corte, cloreto de sódio

ABSTRACT

A trial was carried out using 1,000 day-old chicks to evaluate levels of NaCl (0.30, 0.45, 0.60, 0.75 and 0.90%) in diets. Water and feeding with 20.1 and 18.2% CP, 2,900 and 2,950 kcal/kg ME respectively for initial and finishing phases were offered "ad libitum". High levels of NaCl (0.60, 0.75 and 0.90%) increased the water intake and water:feed ratio during the first 21 days ($P<0.05$). Within the period of 21-42 days only water intake increased ($P<0.05$). Body weight, feed and water intake, mortality were higher ($P<0.05$) for males. High levels of NaCl (0.60, 0.75 and 0.90%) increased ($P<0.05$) body weight, water intake, water:feed ratio and moist litter during the trial. The supplementation of high levels of NaCl increased performance, but implied in higher litter moisture.

Keyword: Poultry, sodium chloride

INTRODUÇÃO

O sódio e o cloro são elementos essenciais para todas as espécies domésticas. A suplementação com cloreto de sódio (39,74% de Na e 60,23% de Cl) para frangos de corte e galinhas poedeiras visa obter o máximo desempenho zootécnico. A

quantidade recomendada nas rações para frangos de corte tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores (Rodrigues & Ariki, 1981; Marks & Washburn, 1983; Britton, 1991; Butolo et al., 1995). Rações comerciais, normalmente, contêm níveis de 0,30 a 0,40% de NaCl, fornecendo de 0,12 a 0,16% de Na, mais o teor de

Recebido para publicação, após modificação, em 31 de março de 1998.

*Autor para correspondência

aproximadamente 0,05% de Na proveniente do milho e farelo de soja, para atender às necessidades das aves (Nutrient..., 1984; Leeson & Summers, 1991).

Algumas pesquisas indicam que níveis mais elevados de NaCl nas rações melhoram o desempenho das aves, resultando em maior consumo de água (Marks & Washburn, 1983; Lott et al., 1992). O aumento na ingestão de água não é motivo de preocupação, mas resulta em maior excreção de água, o que torna a cama mais úmida pelo fato de os frangos produzirem excreta que contém, aproximadamente, 60 a 70% de umidade (Leeson & Summers, 1991).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da suplementação de diferentes níveis de cloreto de sódio em rações de frangos de corte (01 a 42 dias de idade) sobre o ganho de peso, o consumo de ração, a conversão alimentar, a mortalidade, o consumo de água, a relação água/ração e a umidade da cama.

MATERIAL E MÉTODOS

As aves foram distribuídas em boxes com 1,50 × 3,50m de dimensão, em galpão de alvenaria, com cobertura de telha de amianto. Foram utilizados comedouros do tipo bandeja e bebedouro de alumínio até o sexto dia de idade, e após, comedouros tubulares com capacidade para 20 quilos e bebedouros pendulares. Para aquecimento inicial dos pintos, cada box possuía uma lâmpada infravermelha de 250 watts. A cama foi de raspa de madeira com espessura de ± 5 cm. Os bebedouros pendulares foram equipados com um sistema independente de abastecimento de água, composto basicamente por mangueira e galão com capacidade para cinco litros.

Foram utilizados 1.000 pintos de corte, da linhagem comercial "Hubbard-Peterson", metade de cada sexo, criados em duas fases: de 1 a 21 dias de idade e de 22 a 42 dias de idade. Na primeira semana de vida as cortinas permaneceram fechadas, e após esse período foram gradativamente abertas de acordo com a temperatura ambiente e o comportamento das aves. As lâmpadas foram desligadas durante o dia e acesas à noite até o final da segunda semana.

As aves receberam rações à base de milho e farelo de soja (Tab. 1), com consumo à vontade, formuladas segundo Rostagno et al. (1995). Os tratamentos consistiram no uso de 0,30, 0,45, 0,60, 0,75 e 0,90% de sal na ração.

Tabela 1. Composição das rações experimentais na fase inicial (1 a 21 dias) e de crescimento (22 a 42 dias) para frangos de corte

Ingredientes%	Rações	
	Inicial	Crescimento
Milho moído	62,62	68,19
Farelo de soja	32,39	27,19
Óleo degomado	0,24	0,00
Fosfato bicálcico	2,15	1,94
Calcário calcítico	0,96	1,08
DL-Metionina (99%)	0,14	0,10
Suplemento	0,60	0,60
Mineral/Vitaminico*		
Inerte-areia lavada**	0,90	0,90
Total	100,00	100,00
Calculados		
Proteína Bruta, %	20,10	18,20
Energia Metabolizável, kcal/kg	2900	2950
Cálcio, %	0,97	0,95
Fósforo disponível, %	0,48	0,44
Metionina, %	0,45	0,40
Metionina + Cistina, %	0,79	0,71
Lisina, %	1,07	0,90

* Suplemento Mineral e Vitaminico:

Mineral: Ferro 35.000 mg, Cobre 50.000 mg, Manganês 35.000 mg, Zinco 30.000 mg, Iodo 600 mg, Selênio 90 mg, Veículo 1.000g q.s.p.

Vitaminico/ração inicial-Vit.A 2.650.000 UI, Vit D₃ 500.000 UI, Vit E 2.400 mg, Vit K₃ 400 mg, Vit B₁ 200 mg, Vit B₂ 2.000 mg, Vit B₁₂ 3.500 mcg, Ácido Pantotênico 2.200 mg, Ácido Nicotínico 8.500 mg, Piridoxina 400 mg, Ácido Fólico 200 mg, Biotina 20 mg, Colina 150 g, Anticoccidiano 110 g, Antibiótico 40 g, Antioxidante 20 g, Veículo 1.000 g q.s.p.

Vitaminico/ração de crescimento- Vit.A 2.300.000 UI, Vit D₃ 400.000 UI, Vit E 1.800 mg, Vit K₃ 300 mg, Vit B₁ 150 mg, Vit B₂ 1.400 mg, Vit B₁₂ 3.500 mcg, Ácido Pantotênico 2.000 mg, Ácido Nicotínico 7.000 mg, Piridoxina 250 mg, Ácido Fólico 150 mg, Biotina 20 mg, Colina 125 g, Anticoccidiano 125 g, Antibiótico 30 g, Antioxidante 20 g, Veículo 1.000 g q.s.p.

**O cloreto de sódio (NaCl) substituiu a areia lavada em 0,30, 0,45, 0,60, 0,75 e 0,90%

Ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade foram avaliados aos 21 e 42 dias. O consumo de água foi controlado diariamente e a umidade da cama foi determinada no final do experimento pela metodologia de "escore" com avaliação visual de três pessoas que atribuíram uma nota a qual compôs a média final de cada parcela.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro blocos, sendo dois blocos de cada sexo. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística segundo Banzatto & Kronka (1995) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de 1 a 21 dias de idade das aves não houve diferença estatística ($P>0,05$) no ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e

mortalidade entre machos e fêmeas e entre os diferentes níveis de suplementação de NaCl (Tab. 2). Esses resultados contrastam com os obtidos anteriormente para conversão alimentar (March, 1984), ganho de peso (March, 1984; Britton, 1991) e consumo de ração (Lott et al., 1992). Os autores citados observaram que os melhores resultados estão associados aos altos níveis de NaCl. Butolo et al. (1995) verificaram que ganho de peso, consumo de ração e mortalidade não foram influenciados por níveis elevados de NaCl na dieta, entretanto a conversão alimentar foi melhorada.

Tabela 2. Efeito do sexo e dos níveis de cloreto de sódio (NaCl) sobre o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, mortalidade e consumo de água em frangos de corte de 1 a 21 dias

	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (kg)	Conversão alimentar	Mortalidade *	Consumo de água (ml/dia)
Machos	760,34	1,25	1,57	10,90	125
Fêmeas	741,42	1,25	1,59	9,16	124
0,30% NaCl	722,79	1,23	1,61	8,59	115C
0,45% NaCl	745,85	1,25	1,58	9,65	120BC
0,60% NaCl	783,25	1,28	1,57	10,99	127AB
0,75% NaCl	733,94	1,25	1,62	10,99	127AB
0,90% NaCl	768,55	1,23	1,51	9,93	132A
CV%	3,92	2,48	3,31	43,98	4,01

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

* Dados transformados em $\arcsen \sqrt{x + 1/100}$

O consumo de água (Tab. 2) foi semelhante para machos e fêmeas ($P>0,05$). Aves que receberam 0,30 e 0,45% de NaCl não diferiram entre si quanto ao consumo de água. Aves suplementadas com 0,45, 0,60 e 0,75% de NaCl consumiram a mesma quantidade de água. Aves que receberam 0,90% de NaCl consumiram mais água ($P<0,01$) que aquelas suplementadas com 0,30 e 0,45%, entretanto não diferiram das alimentadas com 0,60 e 0,75% de NaCl. Embora maiores níveis de sal tenham determinado maior consumo de água, por avaliação visual da umidade da cama, não foram constatadas diferenças aparentes entre os tratamentos.

Os resultados apresentados na Tab. 3 mostram que houve interação entre sexo e tratamentos para relação água:ração. Frangos machos suplementados com 0,90% de NaCl na ração apresentaram relação água:ração maior ($P<0,01$) quando comparados com as aves dos demais tratamentos. As fêmeas suplementadas com 0,90% de NaCl apresentaram relação água:ração maior ($P<0,01$) do que aquelas que receberam 0,30, 0,45, e 0,60%. As fêmeas que receberam

0,60 e 0,75% de NaCl apresentaram relação água:ração superior ($P<0,01$) àquelas suplementadas com 0,30 e 0,45%. A relação água:ração foi igual entre machos e fêmeas quando comparados dentro de cada nível de suplementação, exceto para 0,75% de NaCl na ração, quando as fêmeas apresentaram relação maior ($P<0,05$) do que os machos.

Como foi observado, o aumento nos níveis de NaCl na ração, nesta fase, resultou em maior ingestão de água e conseqüentemente aumentou a relação água:ração, concordando com Marks & Washburn (1983). Entretanto, outros fatores como temperatura da água (Prince & Kare, 1962) e temperatura ambiente (Macari, 1996) podem interferir no consumo de água das aves. Esses fatores dificultam o estabelecimento do valor exato que o aumento do nível de NaCl na ração provocou na ingestão de água e suas conseqüências. O aumento na relação água:ração é uma resposta positiva, particularmente nas épocas quentes do ano, quando o maior "turnover" de água no organismo pode melhorar a tolerância da ave ao calor, favorecendo o desempenho.

Tabela 3. Efeito do sexo e dos níveis de cloreto de sódio (NaCl) sobre a relação água:ração em frangos de corte de 1 a 21 dias de idade.

	Níveis de NaCl%					Média
	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	
Machos	2,00bA	2,02bA	2,09bA	2,05bB	2,32aA	2,092
Fêmeas	1,92cA	1,99cA	2,12bA	2,18abA	2,24aA	2,096
Média	1,96	2,01	2,10	2,11	2,28	

Sexos(S): P>0,05; Níveis de NaCl(N): P<0,01

(S) X (N): P<0,05; CV(%): 1,74

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste deTukey (P>0,05).

Baseado em vários trabalhos, o Nutrient... (1994) alterou a recomendação de NaCl para frangos de corte na fase inicial de criação (0 a 3 semanas) para 0,20% de Na na ração, correspondendo a cerca de 0,50% de NaCl. Os requisitos de Na e Cl diminuem à medida que as aves ficam mais velhas. Rostagno et al. (1995) sugeriram níveis de Na de 0,053 (em 1000 kcal de energia metabolizável da ração) para frangos de corte de 1 a 28 dias. Os resultados zootécnicos encontrados no presente estudo sugerem que 0,30% de NaCl na ração é suficiente para atender os requisitos de Na e Cl para frangos de corte, de 1 a 21 dias de idade.

Os trabalhos de pesquisa nessa área são realizados com rações à base de milho e farelo de

soja, os quais contêm baixos níveis de sódio. Quando se utilizam, por exemplo, farinha de carne e outros ingredientes de origem animal na formulação de rações, os quais apresentam níveis mais elevados de NaCl, este fato deve ser levado em consideração.

Na fase de 22 a 42 dias de idade (Tab. 4) não foram observadas diferenças estatísticas (P>0,05) na conversão alimentar entre machos e fêmeas, contrastando com Bertechini et al. (1991) que relataram melhor conversão alimentar para frangos machos. Entretanto, ganho de peso, consumo de ração, consumo de água e mortalidade foram maiores para machos (P<0,01), confirmando os resultados de Bertechini et al. (1991).

Tabela 4. Efeito do sexo e dos níveis de cloreto de sódio (NaCl) sobre o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, mortalidade, consumo de água e relação água:ração em frangos de corte de 22 a 42 dias

	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (kg)	Conversão alimentar	Mortalidade*	Consumo de água (ml/dia)	Relação água:ração (l/kg)
Machos	1449,50A	2,85A	2,10	13,96A	305A	2,24
Fêmeas	1279,90B	2,64B	2,12	9,20B	285B	2,27
0,30% NaCl	1316,75	2,66	2,09	9,19	275C	2,18
0,45% NaCl	1354,50	2,78	2,13	10,30	285BC	2,14
0,60% NaCl	1367,00	2,77	2,17	14,13	297AB	2,26
0,75% NaCl	1376,50	2,73	2,08	13,08	302AB	2,32
0,90% NaCl	1408,75	2,80	2,07	11,19	315A	2,38
CV%	3,93	4,51	5,18	25,75	3,21	4,96

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

*Dados transformados em $\arcsin \sqrt{x+1/100}$.

Nenhum efeito (P>0,05) foi observado entre os diferentes níveis de suplementação de NaCl sobre o ganho de peso, o consumo de ração, a conversão alimentar e a mortalidade. Lott et al. (1992) obtiveram melhor ganho de peso na fase final de criação, embora tenham suplementado 0,50 e 1,00% de NaCl na água de bebida das aves, o que corresponderia a valores de ingestão de NaCl maiores, considerando que o consumo

de água, em condições normais, é duas vezes o consumo de ração.

O consumo de água das aves suplementadas com 0,30 e 0,45% de NaCl foi inferior (P<0,01) quando comparado com aquelas suplementadas com 0,90% de NaCl. Smith & Teeter (1989), suplementando frangos de corte estressados pelo calor com sais de Na⁺ na água de bebida, de 4 - 7

semanas de idade observaram aumento de 85% no consumo de água e 15% no ganho de peso final. A melhora no desempenho das aves pode estar ligada a um aumento no consumo de água e/ou à presença de níveis elevados de Na^+ . Ariki et al. (1996) relataram que a suplementação de NaHCO_3 na ração não afetou o desempenho das aves, embora tenha aumentado o consumo de água.

Como era esperado, no período total de criação (1 a 42 dias) houve diferença significativa para ganho de peso e mortalidade ($P<0,01$), consumo de água e de ração ($P<0,05$) entre machos e fêmeas (Tab. 5). Estes resultados podem ser explicados pela maior taxa de crescimento dos

machos em relação às fêmeas. A conversão alimentar, a relação água:ração e a umidade da cama foram semelhantes. O ganho de peso para aves suplementadas com 0,90% de NaCl foi maior ($P<0,01$) do que aquelas suplementadas com 0,30%. Os resultados encontrados para consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$). Proudfoot et al. (1985), suplementando níveis crescentes de NaCl (0,20, 0,40, 0,60, 1,00 e 1,80%) na ração de frangos de corte, observaram aumento na mortalidade das fêmeas e maior ganho de peso, sem alteração na conversão alimentar quando adicionaram 0,60% de NaCl.

Tabela 5. Efeito do sexo e dos níveis de cloreto de sódio (NaCl) sobre o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, mortalidade, consumo de água, relação água:ração e umidade da cama em frangos de corte de 1 a 42 dias

	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (kg)	Conversão alimentar	Mortalidade *	Consumo de água (ml/dia)	Relação água:ração (l/kg)	Umidade (escala)*
Machos	2209,84A	4,08A	1,90	17,13A	212A	2,20	9,14
Fêmeas	2021,31B	3,89B	1,91	11,96B	205B	2,21	8,72
0,30% NaCl	2039,54B	3,90	1,92	12,05	195C	2,11B	6,80B
0,45% NaCl	2100,35AB	4,04	1,92	13,31	200BC	2,10B	6,97B
0,60% NaCl	2150,25AB	4,03	1,93	16,89	212AB	2,21AB	8,83AB
0,75% NaCl	2110,44AB	3,96	1,90	16,17	212AB	2,25AB	9,89AB
0,90% NaCl	2177,30A	4,01	1,86	14,19	222A	2,35A	12,15A
CV%	2,67	4,06	3,46	22,64	2,83	3,69	16,60

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

* Dados transformados transformados em $\arcsen \sqrt{x + 1/100}$

O sódio é um nutriente essencial para a ave e na maioria das vezes a sua exigência nutricional pode ser atingida com um total de 0,40% de NaCl na dieta (Leeson & Summers, 1991). Porém, como relatou Benício (1992), o teor ideal de NaCl ainda não está definido, necessitando-se de mais pesquisas para estabelecê-lo. No presente estudo, quando considerado o período total de criação a suplementação de 0,45% de NaCl na ração atendeu ao máximo desempenho das aves.

O consumo de água, a relação água:ração e a umidade da cama para aves que receberam 0,90% de NaCl foi superior ($P<0,01$) às aves com 0,30 e 0,45%. Aves suplementadas com 0,60 e 0,75% apresentaram consumo de água maior ($P<0,01$) do que aquelas com 0,30%. Relação água:ração e umidade da cama foi semelhante para aves recebendo 0,30, 0,45, 0,60 e 0,75% de sal, concordando com Marks & Washburn (1983).

O consumo de água dos machos foi maior ($P<0,05$) em relação às fêmeas. O consumo de água e a relação água:ração aumentaram para os níveis mais elevados de NaCl. Estes resultados concordam com o Nutrient... (1994), embora a relação água:ração esperada seja de 2:1. A consequência da maior ingestão de água foi o aumento na umidade da cama, confirmando os relatos de Leeson & Summers (1991) e Ariki et al. (1996), mas a elevação na umidade da cama não dificultou o manejo.

O aumento no ganho de peso nas aves suplementadas com níveis elevados de NaCl não foi acompanhado de alterações no consumo de ração e conversão alimentar, entretanto, pode estar relacionado ao maior consumo de água. O reflexo imediato desta suplementação é o aumento da umidade da cama, principalmente na fase final de criação.

CONCLUSÃO

Nas condições de realização do experimento concluiu-se que os níveis mais elevados de NaCl melhoraram o desempenho das aves, tornando-as mais pesadas na idade de abate. Níveis muito altos de NaCl (0,90%) provocaram elevada ingestão de água e relação água:ração, aumentando sensivelmente a umidade das excretas, trazendo, como consequência, problemas de umidade de cama, apesar de não ter dificultado o manejo. Frangos machos apresentaram maior ganho de peso, consumo de ração, mortalidade e consumo de água que as fêmeas.

REFERÊNCIAS

- ARIKI, J. et al. Suplementação de altos níveis de bicarbonato de sódio em rações para frangos de corte criados durante o verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.28-30.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1995. 247p.
- BENICIO, L.A.S. Recentes avanços na nutrição de frangos de corte. IN: MINI-SIPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 7, Campinas, 1992. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1992. p.52-76.
- BERTECHINI, A.G. et al. Efeitos da forma física e nível de energia da ração sobre o desempenho e carcaça de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.229-240, 1991.
- BRITTON, W.M. Sodium chloride for broiler chick growth. *Poult. Sci.*, v.70, p.18, 1991.
- BUTOLO, E.A.F. et al. Estudo do desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de cloreto de sódio (NaCl). IN: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. *Anais...* Curitiba: FACTA, 1995, p. 51-52.
- LEESON, S., SUMMERS, D.J. *Water intake, balance and restriction*. Commercial Poultry Nutrition, 1991. p. 54-64.
- LOTT, B.D. et al. The effect of sodium loading on male broilers. *Poult. Sci.*, v.71 (suppl.), p.121, 1992. (Abstract).
- MACARI, M. *Água na avicultura industrial*. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 128p.
- MARCH, B.E. Sodium chloride supplementation of all plant protein broiler diets. *Poult. Sci.*, v.63, p.703-705, 1984.
- MARKS, H.L., WASHBURN, K.W. The relationship of altered water/feed intake ratios of growth and abdominal fat in commercial broilers. *Poult. Sci.*, v.62, p.1617-1625, 1983.
- NUTRIENT requirements of poultry. 8.ed. Washington: National Research Council. 1984.
- NUTRIENT requirements of poultry. 9.ed. Washington: National Research Council. 1994. 155p.
- PRINCE, W.R., KARE, M.R. The influence of water temperature on intake by the chicken. *Poult. Sci.*, v.41, p.1674, 1962.
- PROUDFOOT, F.G., HULAN, H.W., NASH, D.M. Effects of a wide range of dietary salt levels on the performance of broiler chickens. *Can. J. Anim. Sci.*, v.65, p.773-775, 1985.
- RODRIGUES, J.L., ARIKI, J. *Níveis de cloreto de sódio em rações de frangos de corte, contendo lasalocida sódica como agente anticoccidiano*. Jaboticabal: FCAVJ, 1981. 32p. (Trabalho de graduação).
- ROSTAGNO, H.S. et al. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*. Viçosa: UFV, 1995. 59p.
- SMITH, M.O., TEETER, R.G. Effects of sodium and potassium salts on gain, water consumption, and body temperature of 4 to 7 week- old heat stressed broilers. *Nutr. Rep. Int.*, v.40, p.161-169, 1989.