

## O impacto da água no desempenho das aves e nos custos de produção.

Msc João Luis dos Santos  
[atendimento@especializo.com.br](mailto:atendimento@especializo.com.br)

### 1. Introdução.

No final da década de 90 a avicultura brasileira alcançava patamares de produção e produtividade que prenunciavam o Brasil como emergente nas exportações de carnes de aves. Desde então passou de uma média de 500 ton exportadas na virada do milênio a praticamente 4.000 ton atuais, o que significou um aumento de 800% em 15 anos e hoje projeta o país na liderança das exportações e no terceiro lugar como maior produtor mundial segundo Relatório Anual da União Brasileira de Avicultura 2014.

No início do ano 2000, embora o país já contasse com um melhoramento genético avançado, alta tecnologia nutricional, rigorosos procedimentos sanitários desde os incubatórios até os integrados, os resultados ainda não refletiam a expectativa das empresas.

A água, embora hoje seja vista como principal nutriente, envolvida em todos os aspectos do metabólico das aves, ainda não recebeu a atenção necessária dos profissionais ligados a produção de frangos de corte e perus. A água pode inferir um forte impacto econômico nos custos de produção se não houver uma atenção mais cuidadosa para suas características físico-químicas.

Estabelecer os parâmetros físicos e químicos ideais para a produção de frangos e perus carece de estudos mais aprofundados no Brasil, embora estudos internacionais possam nos apontar alguns impactos importantes no desempenho das aves.

Há três impactos que estabelecem uma forte relação entre o desempenho das aves com e redução de custos na produção.

- a. O manejo correto dos recursos hídricos disponíveis, o cuidado com a qualidade da água captada e armazenada, reduz os custos do tratamento necessário para se obter uma água de boa qualidade na produção avícola.
- b. O uso de uma água com qualidade que não impacte no desempenho das aves promove redução dos custos de produção com alimentos, medicamentos, tempo de alojamento, manutenção dos sistemas de distribuição de água e climatização, entre outros fatores.
- c. O tratamento da água com produtos adequados, desenvolvidos para tal aplicação, garante o uso correto dos mesmos e os resultados desejados. Economizar com produtos de baixa qualidade pode custar caro no fim do processo produtivo.

### 2. Legislação: Instrução Normativa nº 56 – MAPA (IN56)

A IN56/2007, que estabelece os procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução e de estabelecimentos avícolas comerciais, no seu Capítulo II – do Registro dos Estabelecimentos Avícolas, recomenda no Art. 9:

VIII – documento comprobatório da qualidade microbiológica, física e química da água de consumo, conforme padrões da vigilância sanitária, ou atestado da utilização de fornecimento de água oriunda de serviços públicos de abastecimento de água.

No CAPÍTULO III– da Fiscalização, lê-se

Art. 21. Os estabelecimentos avícolas comerciais e de reprodução deverão adotar as seguintes ações:

VIII – realizar análise física, química e bacteriológica da água, conforme os padrões estabelecidos na Resolução do Conama nº 357, de 17 de março de 2005, à exceção de contagem de coliformes termotolerantes, que deverá seguir o padrão estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004. A Portaria 518/2004 foi revogada tendo entrado em vigor a Portaria 2914/2011 que deverá ser substituída em 2016 visto que tal norma é revisada a cada 5 anos.

A IN56/2007 foi alterada por meio do Ofício Circular nº 1/2008, que selecionou os parâmetros de qualidade de água a serem monitorados na avicultura. O ofício apresenta os parâmetros a serem monitorados, bem como seus respectivos valores máximos permitidos (VMP). A circular ainda destaca que quando o parâmetro STD (sólidos totais dissolvidos) apresentar valor superior a 500 mg/L deve-se avaliar todos os demais parâmetros pela resolução do Conama 357 ou pela resolução do CONAMA 396.

Outro ponto que deve ser comentado sobre essa norma é que o Art.9 recomenda que a qualidade microbiológica, física e química da água de consumo deve seguir padrões da vigilância sanitária. Neste caso o padrão deveria ser o da Portaria MS 2914/2011 e não o da resolução do Conama 357/2005 como diz o Art. 21.

### **3. Água de qualidade é água conservada.**

Antes mesmo de discutir a necessidade de tratamento da água para se obter uma boa qualidade, temos que atentar para a conservação da água que temos.

Na ilustração que segue temos dois modelos de áreas rurais. Na primeira situação a água está sendo contaminada pela atividade agrícola e agropecuária. Na segunda alguns cuidados que podem ser tomados a fim de evitar ou minimizar os impactos nos recursos hídricos.

Figura 1 – Situações onde a qualidade da água é afetada pela atividade agrícola ou agropecuária.

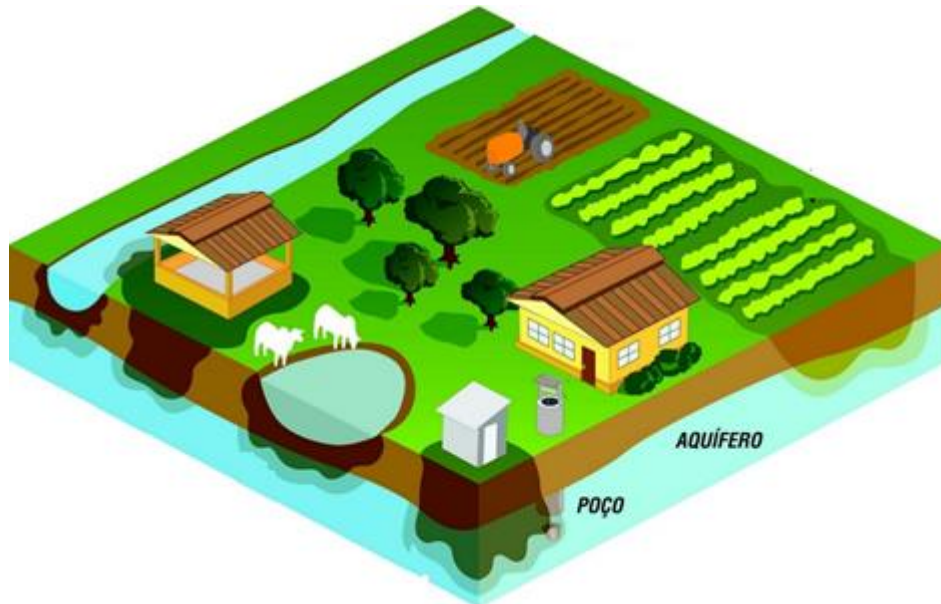
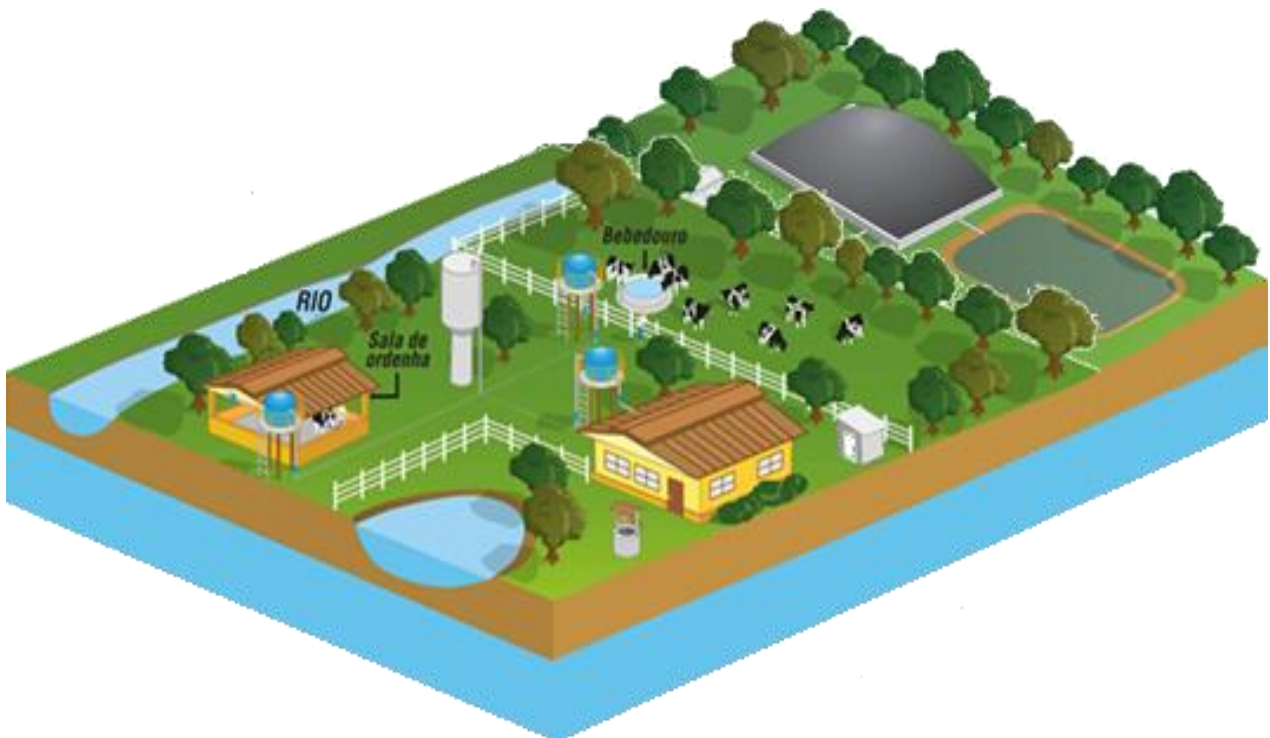
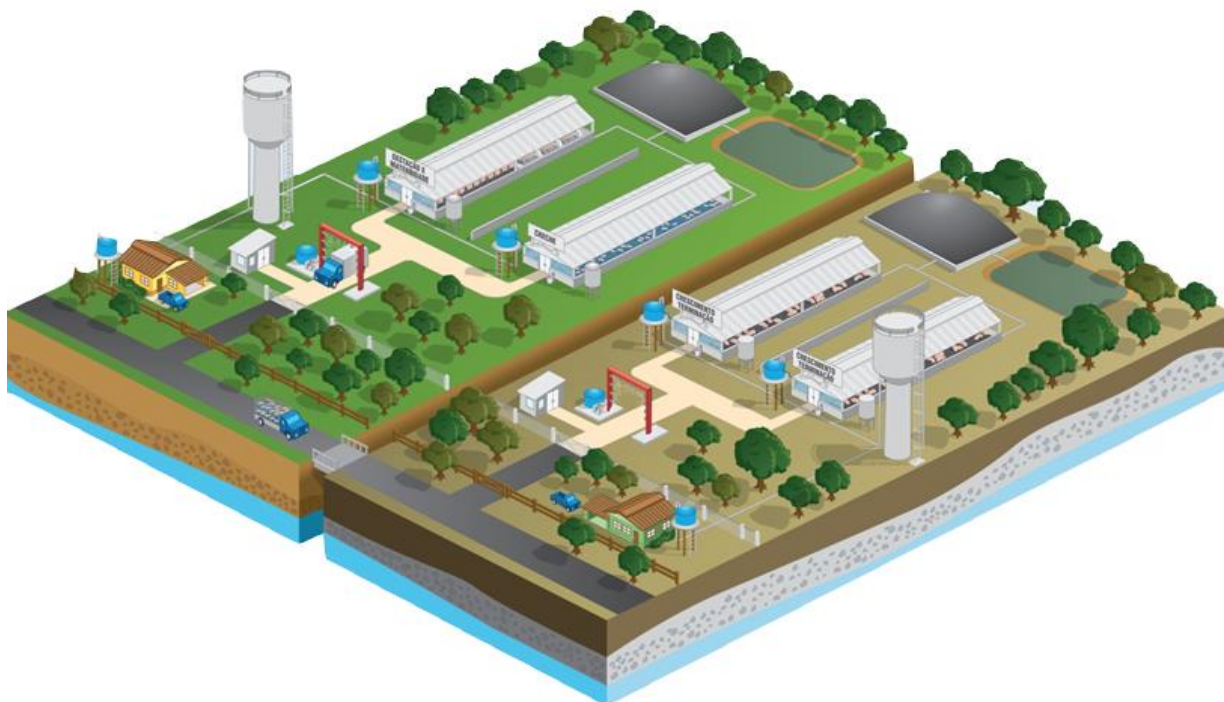


Figura 2 – Situações onde os impactos na qualidade da água são minimizados na atividade agrícola ou agropecuária.





Conservar, diferentemente de preservar que indica manter intocável, implica em fazer uso do recurso, mas manter suas características originais as mais intocadas possíveis. Se mantemos a qualidade da água que utilizamos o investimento para tratar será o mínimo. Mas, se permitimos a sua degradação teremos altos custos para obter água com a qualidade desejada.

Neste sentido conservar a qualidade da água que utilizamos passa por uma série de medidas que abrangem desde a proteção das fontes de água até a correta captação e armazenamento, como demonstra as ilustrações. Ações como cercas que limitem o acesso dos animais nas fontes de água, afastamento e tratamento de dejetos, coleta, transporte e armazenamento seguro da água a ser consumida, cloração adequada da água captada e armazenada para evitar recontaminação. Todas são ações que devem pautar a agenda de cuidados sanitários de produtores e técnicos no dia a dia da atividade.

Um aspecto da produção intensiva que poucos levam em consideração é que no momento que concentramos uma determinada espécie numa área restrita também concentramos a geração de resíduos o que implica necessariamente a adoção de técnicas de manejo adequado destes com foco na mitigação dos impactos ambientais e principalmente nos recursos hídricos.

Outro ponto pouco discutido é questão da segurança hídrica e saúde humana. Nesse trabalho não serão abordados, mas não podemos ignorar o fato de que a água que contaminamos retorna para nossas casas e abastecem as cidades. A produção animal não pode colocar em risco a segurança hídrica seja pela quantidade ou qualidade. Os princípios da biossegurança devem também serem aplicados fora das cercas das empresas.

Nesse ponto cabe reforçar dois aspectos de extrema relevância:



- Primeiro, a produção de aves, embora não gere resíduos significativos que impactem diretamente os recursos hídricos, sempre esteve aos arredores da produção de suínos ou gado.
- Segundo, a melhor medida que podemos adotar para ter uma água de boa qualidade é evitar que essa água seja degradada pela nossa própria atividade, ou seja, conservar a qualidade da água que temos adotando o correto manejo dos resíduos gerados.

#### **4. Qualidade microbiológica e físico-química da água.**

Nem todos aspectos da água que podem afetar a produção podem ser mitigados apenas com medidas para sua conservação. Alguns são intrínsecos a mesma, como o caso do pH, dureza, cloretos, sódios e tantos outros elementos que as águas contem proveniente da sua origem, do local de captação de um poço ou nascente. Águas superficiais sofrem maiores variações por razões óbvias, mas ainda assim podem ser protegidas e menos impactadas pela atividade produtiva.

As características ideais de uma água de boa qualidade na produção de aves é uma questão complexa visto que a qualidade pode ser avaliada e considerada de muitas maneiras e levando em conta diferentes variáveis no processo produtivo. A água ácida, por exemplo, pode ser desejável no ponto de vista da zootécnico, e outros benefícios que flutuam em torno da discussão do tema, entretendo a água ácida acelera corrosão por dissolver metais.

##### **4.1 Qualidade microbiológica.**

Desde o início do ano 2000 as grandes empresas passaram a dar maior atenção a qualidade microbiológica da água servida às aves. O desempenho aquém do esperado levou as empresas a adotarem procedimento de desinfecção pela cloração. Algumas empresas estabeleceram seus próprios limites de dosagem com base em resultados alcançados em testes realizados, mas em média o residual de cloro na água que deve ser servida as aves varia de 2 mg/L a 5 mg/L.

Na ocasião ainda havia muita discussão sobre o tema, principalmente por parte dos produtores que acreditavam ter uma água de excelente qualidade visto que a mesma vinha de nascentes ou poços que eram considerados limpos.

##### **4.1.1 Pesquisa sobre a e cloração.**

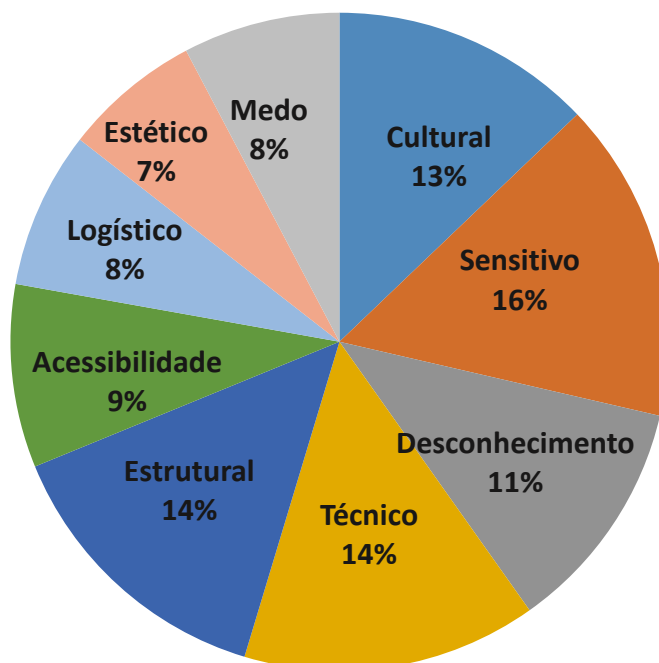
Uma pesquisa realizada em 2010 revela quais fatores eram mais impactantes na resistência de produtores para adotar um sistema de cloração da água. Realizada com 68 técnicos da avicultura, na região do oeste catarinense, solicitava que estes respondessem com base em sua experiência e percepção e atribuísem pontos de 1 a 10, sendo 1 o fator considerado mais impactante e 10, menos impactante na resistência para clorar a água. Havia 10 perguntas e a pontuação não poderia ser repetida.

Quadro 1 – Perguntas realizadas na pesquisa em 2010. Qual dos fatores abaixo considera mais relevante para a não adoção da cloração da água? Enumere de 1 a 10 não repetindo os números.

FATORES	GRUPO	TIPO DE JUSTIFICATIVA	PONTO
Desconhecimento:	T	O cloro faz mal à saúde...	
Técnico:	T	Como vou controlar, dosar e medir?...	
Estrutural:	T	Não tenho acesso ao reservatório...	
Acessibilidade:	T	Onde vou comprar isso depois?...	
Logístico:	T	Como fazer o transporte e distribuição?...	
Cultural:	P	O meu avô bebia desta água...	
Sensitivo:	P	O cloro deixa gosto ou cheiro ruim na água...	
Estético:	P	Resseca a pele, cabelo fica duro e tira a tinta...	
Medo:	P	O cloro é perigoso...	
Outros?	P	Defina: _____	

As perguntas estavam divididas em dois grupos. O Psicológico (P) e Técnico (T). Atribui-se ao grupo psicológico impressões pré-concebidas ou desconhecidas que causam uma barreira emocional para a mudança. O grupo Técnico (T) revela preocupações de alguém que quer fazer uso correto do produto, mas desconhece o mesmo.

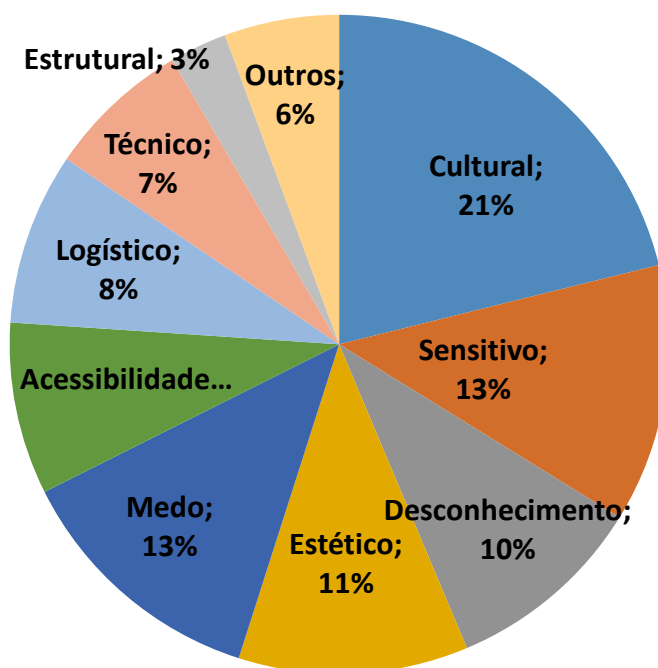
Gráfico 1 – Fatores de resistência a implantação da cloração de água na produção de aves.



Nota-se a soma dos fatores técnicos foi de 56% uma preocupação que revela que os produtores já tinham consciência da necessidade de cloração mas preocupavam-se com a estrutura adequada e conhecimento técnico. O fator “Cultural” e o “Sensitivo” ainda tinham grande peso na resistência para a cloração mas não havia alta resistência por “Medo” ou fatores como o “Estético” que já

estavam sendo vencidos pelo trabalho que vinha sendo realizado desde o ano 2000. O resultado positivo da pesquisa fica mais evidente quando comparamos a mesma pesquisa realizada no mercado de leite na mesma região do oeste catarinense.

Gráfico 2 – Fatores de resistência a implantação da cloração de água na produção de leite.



No mercado de produção de leite o tema ainda enfrenta as resistências iniciais. Note que a soma dos fatores psicológicos foi de 64% sendo que o fator “Cultural” predomina, seguido do “Medo”. A falta de preocupação com fatores técnicos aparentemente na verdade revelam que no patamar em que se encontram no processo, os produtores ainda nem consideram isso um problema. Basta lembrar que a maioria dos produtores de leite nem possuem reservatórios de água, logo não possuem estrutura para realizar a cloração e, portanto, não consideram isso um problema, por não terem informação sobre do assunto.

#### 4.1.2 Avanços do cloro na avicultura.

A implantação da cloração com objetivo de reduzir ou eliminar a contaminação bacteriológica da água servida às aves trouxe benefícios econômicos que ainda não foram devidamente mensurados ou divulgados. A economia gerada com a redução do uso de medicação para tratar doenças transmitidas pela água certamente foi maior que os custos de implantação dos sistemas de cloração. Outro fator importante foi a melhora no ganho rendimento do ganho de peso por carcaça.

Num estudo realizado na Universidade de São Paulo consistiu na utilização de um produto a base Tricloro em diferentes concentrações na água de bebida dos frangos fornecida desde o 1º dia ao 40º dia de vida das aves para determinar a palatabilidade, desempenho zootécnico e toxicidade aguda e crônica.

Quadro 2 - Resultados do efeito nas diferentes concentrações de Tricloro, sobre o ganho de peso médio, consumo de ração, consumo acumulado médio de água e conversão alimentar no período de 1 a 40 dias de idade.

Tratamentos	Parâmetros zootécnicos médios – período de 1 a 40 dias de idade				
	Consumo Ração (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar	Consumo médio diário de água/ave (mL)	Consumo médio/ave 40 dias/L
T1-Controle não tratado	4.729	2.434	1,948	252	10,2
<b>T2 - 2 mg/L água</b>	<b>4.871</b>	<b>2.551</b>	<b>1,901</b>	<b>237</b>	<b>10,2</b>
<b>T3 - 5 mg/L água</b>	<b>4.618</b>	<b>2.547</b>	<b>1,811</b>	<b>239</b>	<b>10,1</b>
T4 - 10 mg/L água	4.735	2.545	1,812	231	10,2
T5 - 20 mg/L água	4.649	2.402	1,814	221	9,9
T6 - 30mg/L água	4.751	2.478	1,821	226	9,1

Piantino, 2012

Observou-se uma redução do consumo de água nos tratamentos (T5 e T6) que receberam as maiores doses do produto. Por outro lado, notamos que o tratamento que não recebeu tratamento (T1-Controle não tratado) apresentou resultados inferiores aos que receberam, T2, T3, T4, T5 e T6. O ganho de peso em T1 foi menor e o consumo de ração maior afetando negativamente a conversão alimentar. Estes resultados sugerem que a qualidade da água e a redução de patógenos veiculados por água de bebida interferem significativamente com o desempenho zootécnico do lote e ainda pode comprometer a qualidade do alimento, onde o frango ou o ovo podem ser veiculadores de bactérias nocivas à saúde pública.

A concentração recomendada para água de bebida das aves pode variar de 2 a 5 mg/L de água na bebida das aves. A dosagem de cloro ideal deve ser avaliada pelas empresas na busca dos melhores resultados no que se refere ao custo versus benefício da aplicação. Isso demonstra que a avicultura necessita de produtos com dissolução controlada, que não desmanchem ou soltem grumos provocando descontrole na cloração. Uma série de características devem ser consideradas no momento de escolha do cloro a fim de obter o melhor rendimento e evitar perdas econômicas. Alguns produtos embora tenham formulações iguais a outros podem não ter o mesmo desempenho.

Abaixo um quadro apresenta os produtos utilizados e características positivas ou negativas de cada um.



Quadro 3 – Características das principais pastilhas de cloro comercializadas na avicultura.

FORMULA	ATIVO	FABRICAÇÃO	pH 1%	INSOLUVEIS	SOLUBILIDADE		Cada 10g dose 1mg/L em:
Tricloro	90%	Nacional	4,0	0%	BAIXA	Regular	9.000 L água
	90%	Importada	4,0	0%	BAIXA	Irregular, solta pedaços	9.000 L água
Tricloro + Dicloro	64%	Nacional	4,0	0%	MÉDIA	Irregular, solta pedaços	6.400 L água
Hipoclorito de Cálcio	65%	Nacional	11,0	5%	ALTA	Irregular, pode desmanchar	6.500 L água

Cabe ainda ressaltar que as diferentes marcas possuem pastilhas com peso variando ente 10g, 20g, 50g, 100g e 200g.

A pastilha mais recomendada na desinfecção de água para aves é o Tricloro puro. Deve-se observar que a mesma tem que dissolver que forma regular, sem soltar grumos ou quebrar durante o processo o que indicaria produto de qualidade inferior e provocaria dissolução e consumo irregular com perdas econômicas. Pastilhas produzidas no Brasil seguem normas rigorosas de controle de qualidade uma vez que também são utilizadas na potabilização para consumo humano. Nesse caso as empresas importam o Tricloro em pó e produzem as pastilhas. Pastilhas importadas normalmente são produzidas com material de segunda linha, visto que o produto mais nobre é vendido na forma de pó e o de pior qualidade, aquele que as empresas rejeitam, é transformado em pastilhas e vendido. Um outro fator importante é que nem toda pastilha de Tricloro contém 90% de ativo, ou seja, o Tricloro tem 90% de ativo, mas a formulação para preparo e prensagem da pastilha altera seu teor de ativo. Há empresas cujo processos produtivos é mais avançado e assim o produto tem maior teor de ativo.

Um outro aspecto importante refere-se ao tipo de dosador de cloro utilizado. Dosadores de cloro são importantes ferramentas de trabalho nesse processo e os mesmos devem permitir ajustes precisos, com um mínimo de variação e as empresas precisam entender que nunca um mesmo dosador de cloro atenderá todas as situações de aplicação da ampla variedade de instalações que existem no Brasil.

O uso da cloração não deve se restringir a água de bebida das aves, há outras aplicações do cloro que ainda são pouco exploradas na avicultura. Produtos existentes no mercado podem ser utilizados na pulverização de aviários, via nebulização, como auxiliares na redução de *Salmonella spp.* na fase de pré-abate para controle de bactérias que colonizam o papo, de problemas sanitários gerais em frangos e ainda como agentes de limpeza das linhas de abastecimento e bebedouros no vazio sanitário.

Quadro 4 - Efeito do Dicloro formulado na redução de *Salmonella Enteritidis* em frangos desafiados experimentalmente.

Tratamentos	Número de aves positivas/ Número total de aves	Percentual de aves positivas
T1 - Controle sem tratamento e sem desafio – água normal	0/29	0%
T2 - Água contaminada no bebedouro com Produto 50g/1000L	0/26	0%
T3 - Água contaminada no bebedouro sem tratamento com Produto	17/28	60,71%
T4 – Cama desafiada com Salmonella e aves tratadas com Produto 50g/1000L	0/26	0%
T5 - Cama desafiada com Salmonella e sem tratamento com Produto	3/28	10,71%
T6 - Aves desafiadas no papo e tratada com Produto 50g/1000L	13/27	48,15%
T7 - Aves desafiadas no papo e sem tratamento com Produto	13/28	46,43%

Um outro teste realizado sob coordenação do Dr. Piantino no campo, foi realizado avaliando o produto na água de bebida dos frangos na fase pré-abate e nos problemas sanitários gerais durante a produção de frangos em granjas comerciais. O teste determinou o nível de segurança e eficácia a campo do produto a 30 ppm. O produto, formulado a base de Dicloro, melhorou o desempenho zootécnico das aves além de reduzir o quadro de problemas sanitários gerais (entéricos e/ou respiratórios) e em alguns casos diminuiu o uso de antibióticos para o tratamento dos lotes acometidos. Foi demonstrada ainda a redução de re-isolamento de *Salmonella* spp. no papo dos frangos, durante a fase de tratamento no período de pré-abate. De acordo com resultados dos testes de campo, o produto é indicado como um coadjuvante no controle de problemas sanitários gerais e é altamente indicado para a redução de *Salmonella* spp., através da água de bebida das aves, na fase de restrição alimentar na fase de pré-abate. O produto utilizado neste teste trata-se de Dicloro formulado com coadjuvantes e aromatizantes que promovem um ambiente agradável para as aves, eliminando a amônia e refrescando o ambiente promovendo melhor conforto térmico.

O quadro 5 apresenta um resumo das aplicações de cloro na avicultura, o local de uso, dosagens usuais, produto mais indicado e benefícios alcançados.

Quadro 5 – Aplicações do cloro na atividade avícola e benefícios comprovados.

APLICAÇÃO	LOCAL DE APLICAÇÃO	DOSAGEM RECOMENDADA	PRODUTO	BENEFÍCIOS DOS TESTES REALIZADOS
Água de bebida. Painéis adiabáticos.	Desinfecção da água	Residuais mínimos de 3mg/L no bebedouro ou niple. 0,5 a 1mg/L nos painéis.	Pastilhas de Tricloro	Eliminar vírus de bactérias. Evitar crescimento microbiano nos painéis.
Pulverização	Nebulizadores	1% do produto em água no volume necessário	Formulação a base de Dicloro e outros ativos específicos.	Melhoria em índices de produtividade, como conversão alimentar. Reduz o uso de antibióticos. Controle de problemas respiratórios por vírus, bactérias e fungos.
Choque pré-abate	Período de jejum no pré-abate.	Dosagem de até 30 mg/L	Dicloro granulado	Coadjuvante no controle de problemas sanitários gerais. Indicado para a redução de Salmonella spp., através da água de bebida das aves, na fase de restrição alimentar na fase de pré-abate.
Limpeza	Tubulações, bebedouros, niple, etc...	2,5% de concentração.	Dicloro granulado	Remoção de biofilme das tubulações e niples, desinfecção de reservatórios, de materiais e equipamentos, etc.

Neste ponto há dois fatores importantes que devem ser fixados:

- a. O cloro de modo geral é um produto de baixo custo. Os benefícios do mesmo devem ser mensurados e contabilizados. Utilizar produtos seguros e desenvolvidos para aplicação na avicultura tende a ampliar os benefícios sanitários e econômicos.
- b. Um outro aspecto refere-se ao tipo de dosador de cloro utilizado. Dosadores de cloro são importantes ferramentas de trabalho nesse processo e os mesmos devem permitir ajustes precisos, com um mínimo de variação e as empresas precisam entender que nunca um mesmo dosador de cloro atenderá todas as situações de aplicação da ampla variedade de instalações que existem no Brasil. Existem diversos modelos de dosadores de fabricação nacional de boa qualidade, mas escolher o dosador ideal requer um mínimo de conhecimento do sistema hidráulico, das necessidades de dosagem de cloro e o tipo de pastilhas que se utiliza.

## 4.2 Qualidade físico-química

A presença de determinados minerais na água de bebida pode acarretar problemas de manutenção do aviário ou mesmo de saúde nas aves.

O fato é que tratar água na produção de aves ainda é um desafio a ser vencido. Apenas clorar a água não quer dizer tratar a água. O Brasil não tem sistemas simplificados para tratamento de água na produção rural e os que existem em geral tem escala industrial e custos elevados. Em alguns casos, dependendo do tipo de contaminação, as normas internacionais recomendam buscar outras fontes de água mais pura para misturar e diluir o contaminante. Nesse caso a água de chuva seria uma alternativa viável que falaremos mais a frente.

Podemos observar que a IN56/2007, embora seja uma evolução, não limita produtos como cobre e zinco, utilizados na alimentação de suínos, presente nas fezes que podem contaminar a água. Enquanto que a norma brasileira chega a ser mais restritiva que as internacionais, como em STD e Dureza, em outras é mais flexível, como Sulfato e Cloretos.

O quadro 5 faz um comparativo entre os parâmetros de aceitação no Brasil definido pela IN56/2007, alterada por meio do Ofício Circular nº 1/2008, e outras orientações internacionais como da Universidade Estadual da Carolina do Norte (NCSU) e da Universidade Estadual de Michigan (MSU).

Quadro 5 – Comparativo dos parâmetros nacionais e internacionais para água de bebida, principais efeitos da mesma nas aves e recomendações de tratamento.

Parâmetros	IN56	NCSU	MSU		CAUSAS E EFEITOS	RECOMENDAÇÕES
			Seguro	Aceitável		
Bactérias Totais UFC/mL	-	0	0	1000	A presença de coliformes ou quantidades excessivas de bactérias totais indica falta de higiene e segurança da água. Outras bactérias causadoras de doenças podem estar presentes.	Manter a água clorada com um residual mínimo de 3,0 mg/L no bebedouro
Coliformes Fecais UFC/100mL	0	-	0	0		
Coliformes Totais UFC/100mL	-	0	0	0		
pH	6 a 9	6,8 a 7,5	6,5 a 7,8	5 a 8	< 5 causa corrosão de metais > 8 afeta a eficiência da cloração	Corrigir o pH se for possível
Alcalinidade mg/L	-	-	100	300	Associado com a presença de bicarbonatos, sulfatos e carbonato de calcio. Pode dar a	Correção com acidificação. Difícil de baixar se muito elevado.

					água um sabor amargo que é indesejável para as aves	
Turbidez - UNT	-	< 15	-	-	Matéria orgânica e crescimento bacteriano	Filtração
Cálcio mg/L	-	60	60	-	Não há um limite preocupante no desenvolvimento da ave, mas pode causar incrustações e corrosão.	O mesmo tratamento dado a dureza.
Cloreto mg/L	<240	14	50	150	Combinado com Na em níveis elevados pode causar diarreia.	Remoção difícil, exceto se associados a cálcio ou magnésio.
Cloro mg/L	-	2 a 3			Utilizar cloro orgânico evita adição de mais sódio e cálcio na água,	Manter residual de no mínimo 3 mg/L
Cobre mg/L	-	0,002	0,002	0,6	Nível elevado causam lesões nas vias orais e moelas	Difícil remoção, localizar a fonte de contaminação e reduzir o impacto.
Chumbo	-	-	0	0,05	Pode causar ossos fracos e problemas de fertilidade em de frangos e de perus.	Não ocorre naturalmente na água. Eliminar fonte de contaminação.
Dureza mg/L	<110	60 a 180	<300	-	Provoca incrustações que protegem bactérias mesmo na presença de cloro, causa corrosão, entupimento de niple e bicos nebulizadores...	Catalizadores eletroquímicos são de baixo custo, longa duração (3 a 5 anos), não utilizam produtos e não precisam de regulagens.
Ferro mg/L	-	0,2	0,2	0,3	Água fica amarelada. Bebedouros podem ter vazamentos pelo acúmulo de Fe. Promove crescimento de E. coli e Pseudomonas	Pode ser oxidado via cloração e decantado ou filtrado.
Magnésio mg/L	-	14	14	125	Água fica escura, até preta. Causa resíduos nos bebedouros.	Pode ser oxidado via cloração e decantado ou filtrado.
Nitrato mg/L	<10	10	1 a 5	25	Nitratos não são tóxicos, mas uma vês no organismo transforma-se me Nitrito e na corrente sanguínea toma o lugar do oxigênio na hemoglobina. Pode causar	Difícil remoção, localizar a fonte de contaminação e reduzir o impacto.
Nitrito mg/L	-	0,4	-	-		



					ossos fracos, problemas de fertilidade ou até a morte.	
Sódio mg/L	-	32	-	-	Combinado com Cl em níveis elevados pode causar diarreia.	Remoção difícil, exceto se associados a cálcio ou magnésio.
Sólidos Dissolvidos Totais (STD) mg/L	500	< 1000	<1000	1000 a 2999	>2999 São águas pobres para as aves, muitas vezes causando fezes aquosas, aumento da mortalidade e diminuição do crescimento (especialmente em perus).	STD é a soma de todos componentes orgânicos e inorgânicos presentes na água.
Sulfato mg/L	250	125	15 a 40	200	Pode causar diarreia. Cheio de ovo podre indica níveis elevados e contribui para crescimento de bactérias.	Arejar a água para. Cloração de choque em caso de odor forte. Limpeza de reservatórios.
Zinco mg/L	-	0	-	1,5	Crescimento pode ser comprometido.	O uso de catalizador eletroquímico e carvão ativado reduzem os níveis.

Dentre os parâmetros do quadro 5 alguns merecem maior atenção no que se refere principalmente os impactos no custo de produção.

#### 4.2.1 Parâmetros e considerações.

Dois parâmetros merecem destaque e atenção. Todos os demais ou são facilmente resolvidos ou os custos de tratamento não compensariam os benefícios e nesse caso a alternativa seria outra fonte de água.

- a) pH: embora em alguns aspectos o pH ácido seja desejável em função do benefício de alguns parâmetros zootécnicos ou mesmo controle microbiológico deve-se levar em conta que o meio ácido promove a corrosão aumentando custos de manutenção e agregando os metais na água. Caso a água seja muito alcalina, a acidificação deve ter objetivo de manter a água entre 6 e 7, o mais eficiente para a desinfecção.
- b) Dureza: Provavelmente a maior causa de problemas de manutenção como entupimento de tubulações, bicos nebulizadores, queima de resistências de aquecedores. Causam fezes moles nas aves mantendo a cama mais úmida. Interferem nas vacinas e medicamentos administrados via água. Prejudicam a limpeza com sabão.

O tratamento da água dura normalmente é realizado adicionando produtos denominados de abrandadores. Trata-se fosfatos que são capazes de se ligar aos sais de cálcio ou magnésio

mantendo-os solúveis. O fosfato de maior ação na eliminação da dureza é o fosfato de sódio dodecahidratado ( $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ). Ocorre que alguns problemas podem advir desta aplicação. Fosfatos são nutrientes para o desenvolvimento de muitas espécies aquáticas como algas e também de bactérias. Isso tem levado setores do saneamento a rever o uso deste composto.

Uma alternativa segura, de baixo custo, que não requer o uso de produtos químicos ou energia elétrica e, portanto, é ecologicamente viável são os catalizadores eletroquímicos. Trata-se de um equipamento muito simples, montado dentro de um tubo de PVC, por onde a água passa e no seu núcleo ocorre uma troca iônica com as placas de metais em seu interior. Desse modo ocorre a perda de carga do cálcio e magnésio eliminado e evitando incrustações. Não há recarga de produto, não necessita de ajustes, uma peça dura de 3 a 7 anos, na média 5 anos e quando seu efeito acaba é como uma pilha, deve ser trocada.

Um produto de fabricação nacional a mais de 15 anos utilizado na indústria, tem agora no mercado versões para uso em água de consumo que atendem desde de residências, irrigação ou produção animal.

Foto 2 - Produtor no reservatório onde os sais precipitaram após 6 meses de tratamento com um catalizador eletroquímico. A direita o sal precipitado no reservatório em detalhe.



## 5. Água de chuva na avicultura.

A água de chuva ainda é ignorada na avicultura. Com áreas cobertas na faixa de 1000m<sup>2</sup> o potencial de captação proporcionaria água de qualidade e segura para uso em todas atividades.

O uso de água de chuva armazenada em cisternas para a dessedentação de animais e higienização de instalações pode contribuir para segurança hídrica das propriedades rurais em três dimensões:

a. Ambiental, conservando o recurso natural devido à menor extração das fontes superficiais e subterrâneas, principalmente para atividades de limpeza de pisos com alto impacto na qualidade da água.

b. Social, auxiliando na manutenção do homem no campo por contribuir para a independência hídrica da propriedade, reduzindo sua dependência de fontes hídricas externas, promovendo o bem estar de humanos e animais e facilitando o cumprimento da legislação regulatória sanitária e ambiental.

c. Econômica, reduzindo o impacto do custo da água no custo de produção das atividades.

A Embrapa Concórdia desde 2013 vem trabalhando a questão, na foto 2 uma instalação na cidade de Concórdia, SC.

Foto 2 - Cisterna instalada por suinocultor no interior de Concórdia (SC) – Foto Embrapa.



O que poucos profissionais percebem é que a água da chuva não apresenta nenhum dos problemas citados neste trabalho. Com exceção necessidade de cloração e uma filtração simples a água é praticamente isenta de problemas como dureza, ferro, sulfatos, sódio, potássio e outros metais que preocupam.

No projeto de mestrado realizado na Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, foi montado um sistema para captação e aproveitamento da água de chuva na unidade

de bovinocultura de leite do Instituto Federal do Sul de Minas, Campus Inconfidentes. No período de dezembro de 2014 a abril de 2014 foram coletadas 10 amostras de água armazenadas em reservatórios e cloradas. No quadro abaixo seguem resultados. Para efeito de comparação foram utilizadas as normas Portaria 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (Portaria 2.914/2011) que regulamenta a potabilidade da água para consumo humano e a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho nacional de Meio Ambiente (CONAMA 357/2005).

Quadro 6 – Comparativo de qualidade da água de chuva com Portaria 2.914/2011 e CONAMA 357/2005.

Parâmetros Analisados	Portaria 2914	Conama 357 Classe 3	Resultados Água de Chuva
	VMP	VMP	
Bário	0,7	1	< 0,1
Cádmio	0,005	0,01	< 0,001
Chumbo	0,01	0,03	< 0,01
Cobre Total	2	-	< 0,05
Cromo Total	0,05	0,05	< 0,02
Nitrato (como N)	10	10	< 0,3
Nitrito (como N)	1,0	1,0	< 0,07
Alumínio	0,2	-	< 0,1
Cloreto Total	250	250	13,2
Cor Aparente	15	-	32
Dureza total	500	-	< 5
Ferro total	0,3	-	< 0,05
Odor	6	-	0
pH	6,00 - 9,50	6,00 - 9,00	7,01
Sódio	200	-	< 0,4
Sulfeto de Hidrogênio	0,1	-	< 0,1
Zinco	5,0	5,0	< 0,02

Como a água era filtrada e clorada a microbiologia sempre esteve dentro dos limites. Dos parâmetros apresentados acima nenhum nunca esteve fora dos limites da norma mais restritiva, a Portaria 2.914/2011. A água de chuva, captada e armazenada corretamente, com uma simples filtração e clorada é uma alternativa segura na produção de aves. Observa-se que os parâmetros pH e dureza, mencionados como preocupantes, nesse caso não teriam nenhum problema quanto ao uso.

O Conama 396/2008 que regulamenta o uso de água subterrâneas para diversos consumos traz um texto que poucos leitores prestam atenção.



Conama 396 – Cap. IV - Art. 35. *Deverão ser fomentados estudos para definição de Valores Máximos Permitidos que reflitam as condições nacionais, especialmente para dessedentação de animais e irrigação.*

Há um caminho a seguir, a produção animal no Brasil precisa discutir e normatizar dentro de sua realidade os parâmetros mais importantes e com limites aceitáveis para a atividade produtiva.

## 6. Considerações finais.

A água é, possivelmente, a variável mais impactante e desconhecida no desempenho das aves e nos custos de produção que ainda não teve a merecida atenção por parte das empresas e produtores.

Seja pela sua qualidade ou disponibilidade a água sempre vai impor limites de produção e produtividade, apenas adotando o manejo adequado dos recursos hídricos, dos resíduos gerados e da água captada e utilizada poderemos ter um controle melhor sobre estas variáveis.

Ter água em nenhum momento implica em estar livre de problemas relacionados ao abastecimento. Torna-se necessário examinar e conhecer a água disponível e entender os impactos que a mesma pode ter sobre a produção e manutenção buscando assim as formas mais acessíveis de mitigar esses impactos.

Fomentar e promover estudos que regulamentem o correto manejo da água na produção animal, em quantidade e qualidade, é fundamental para a sustentabilidade da produção avícola, segurança hídrica e desenvolvimento humano.

## 7. Bibliografia recomendada:

BARTON, T. L. Relevance of Water Quality to Broiler and Turkey Performance. **Poultry Science**, v. 75, n. 7, p. 854–856, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. p. 24, 2011- Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Vaca.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 56, de 6 de dezembro de 2007**. p. 18, 2007- Estabelece os Procedimentos para Registro, Fiscalização e Controle de Estabelecimentos Avícolas de Reprodução e Comerciais.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**, p. 32, 2011. Esta Portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.





FERREIRA, A. J. P. ; PEDROSO, Antonio Carlos ; Astolfi-Ferreira, Claudete S. ; REVOLLEDO, Liliana ; COTRIM, E. ; Bazetto, R. . **Efeito da coloração da água de bebida (aviclор choque#8354; hidroall do Brasil Ltda.) no desenvolvimento de frangos.** In: Conferência FACTA Apinco, 2008, São Paulo. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 2008. v. 1. p. 265-265.

FERREIRA, A. J. P. ; FERREIRA, C S Astolfi ; CHACÓN, Jorge L V ; VILLARREAL, L Y B ; PINHEIRO, S. S. ; COTRIM, E. ; GROSS, R. . **Desenvolvimento de um desinfetante (Aviclор HidroAll do Brasil Ltda) com ação virucida e bactericida para avicultura.** In: V Congresso de Produção, Comercialização e Consumo de Ovos, 2007, Indaiatuba. Anais do V Congresso de Produção, Comercialização e Consumo de Ovos, 2007. p. 53-56.

SANTOS, J. L. DOS; PATERNIANI, J. E. S.; PALHARES, J. C. P. **Potencial de aproveitamento da agua de chuva na produção de leite - um estudo de caso.** [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2015.

SIMIONI, J. et al. RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO , ÁGUAS SUBSUPERFICIAIS E FITOXIDEZ ÀS CULTURAS POR COBRE E ZINCO APLICADOS VIA. p. 1–21, [s.d.].

TABLER, T. Water Quality Critical to Broiler Performance. **Mississippi State University Extension Service**, 2009.

VIOLA, E. S.; VIEIRA, S. L. Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1097–1104, 2007.