

## O incubatório do Futuro

por Thomas Calil

**Nas próximas décadas se prevê um crescimento substancial no consumo de carne de aves, principalmente devido ao aumento populacional em nosso planeta. Os incubatórios devem se basear nessa demanda mutante e crescente, assim como em outros fatores determinantes da produção avícola. O objetivo do presente trabalho é compartilhar algumas tendências na área da incubação industrial para o ano de 2034.**

Em 2034 haverá mais de oito bilhões de pessoas vivendo em nosso planeta. Tal crescimento populacional produzirá um incremento da demanda de alimentos em torno de 50% nos próximos 25 anos. Na opinião de especialistas, o consumo de carne de aves superará o consumo de carne bovina, suína e ovina, com uma produção anual que ultrapassará a marca de 130 milhões de toneladas. Atualmente, Estados Unidos, China, Brasil, União Européia, México e Rússia são responsáveis por mais de 70% da produção avícola global, com um domínio de 80% das exportações cabendo ao Brasil e Estados Unidos. Até 2034, a Índia se unirá a esse grupo de principais produtores. Junto com a China, reforçará a posição dominante da Ásia na produção e consumo de carnes avícolas.

A produção avícola crescerá em um bilhão de pintos por ano, ou 20 milhões de pintos por semana, até alcançar a marca de 70 bilhões de pintos de um dia anualmente. 50% dessa produção será na Ásia e 30% nos Estados Unidos e América Latina. Extrapolando esses números, nos próximos 25 anos a produção global aumentará em 600 milhões de pintos, passando dos atuais 800 milhões para a cifra astronômica ao redor de 1,4 bilhões de pintos por semana.

### Vislumbram-se os super incubatórios de alto desempenho, independentemente do produto final

As grandes plantas de incubação modernas produzem, em média, um máximo de 2,0 milhões de pintos por semana em 6 nascimentos iguais. Para satisfazer essa demanda, a escala de produção deverá ser aumentada, o que significará uma transformação das plantas de incubação como conhecemos hoje em complexos industriais de dimensões bem maiores, os chamados super incubatórios, onde serão produzidos até 6 milhões de pintos por semana em seis nascimentos rotineiros de um milhão de aves cada. Atualmente tais plantas já estão sendo trabalhadas e desenhadas!

Uma cadeia de produção eficaz se traduz em resultados constantes, um índice de nascimento sobre férteis superior a 95%, mortalidade na primeira semana inferior a 0,5% e uma distribuição do nascimento (Janela de nascimento) menor que 12 horas. E isso, também, já está sendo buscado e até atingido em alguns casos mais bem sucedidos que aliam equipamentos de última geração à eficientes ferramentas de gestão e manejo da incubação.

Paralelamente ao segmento industrial, se abrirá um nicho de mercado para uma ave mais rústica e robusta. A evolução desse mercado será impulsionada por razões de bem estar animal em algumas partes e até por preferência de paladar e qualidade de carne em outras partes do mundo. Esse mercado crescerá mais rapidamente na Europa e poderá representar até 10% da produção avícola até 2034.

### Os impactos da genética avícola

Para os próximos 20-30 anos, os geneticistas esperam uma demanda constante por maior peso final e melhor índice de conversão alimentar. A correlação negativa entre um alto índice de crescimento juvenil e rendimento reprodutivo, assim como a seleção com base nas características específicas nas linhas puras, nos brindará com novos desafios para a incubação. A seleção genética visando índice de crescimento final aumentará conseqüentemente o crescimento embrionário e sua produção de calor metabólico, fazendo com que seja ainda mais difícil conseguir uma incubação ótima.

A maior produção de calor metabólico dos embriões requer uma maior capacidade de refrigeração por parte das máquinas, o que será uma área de interesse primordial para a melhoria das tecnologias e práticas de incubação. Atualmente é raro encontrar uma incubadora que dispõe de uma capacidade de refrigeração suficientemente capaz de otimizar o processo de incubação em função do progresso genético.

Mesmo assim, as incubadoras grandes (capacidade acima de 100.000 ovos) são e serão utilizadas com lotes de diferentes origens, tamanho de ovo, linhagens, idade de reprodutora e tempos de armazenamento distintos.



***A seleção com base no índice de crescimento final aumenta o crescimento embrionário e a produção de calor metabólico, o que fará ainda mais difícil se conseguir uma incubação ótima.***



***Para gerenciar temperatura, umidade relativa e concentrações de CO<sub>2</sub>, em grande escala sem comprometer os perfis de incubação para cada lote, os incubatórios do futuro terão design e estrutura modulares.***

### **O conceito modular**

Mesmo que a idéia de conceito modular seja geralmente aceita na comunidade técnico-científica da incubação, não são todos os equipamentos capazes de se comportar de maneira realmente modular durante um ciclo de incubação. Uma máquina modular de etapa única permite o controle simultâneo de diferentes valores de setpoint, o que possibilita o uso de programas de controle de temperatura

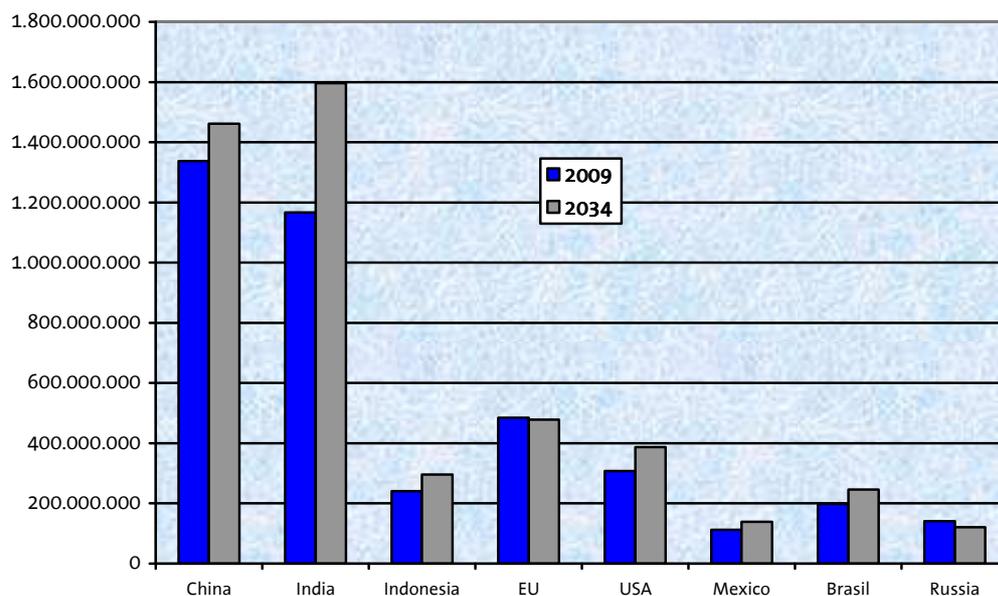
específicos para lotes diversos (diversidade em relação a estoque, linhagem, tamanho de ovo, idade da reprodutora etc). A incubação modular nos permite registrar todos os parâmetros do resultado final (eclosão) para prever as necessidades de lotes existentes e futuros. Mais uma vez, para gerenciar temperatura, umidade relativa e CO<sub>2</sub> em grande escala sem comprometer os perfis específicos de incubação de cada lote, o incubatório do futuro terá design e estrutura modulares.

### **Gerenciamento avançado, maior uniformidade, novas tecnologias**

Objetivando melhorar a uniformidade, surgirão novas tecnologias que permitirão exercer um maior grau de controle sobre o crescimento embrionário. Já está em desenvolvimento o sistema de Incubação Circadiana®, que influencia os perfis de temperatura de incubação até o final do ciclo para melhorar a resistência dos pintos após o nascimento.

Outras novidades incluem o uso mais intenso de tecnologias de ultra-som e da micrometria para análise da qualidade de casca. A análise da espessura da casca em relação à massa de ovo nos permitirá manipular a distribuição temporal do nascimento (janela de nascimento) e, conseqüentemente, a uniformidade dos pintos de um dia. As técnicas *in ovo* permitirão determinar o sexo dos pintos antes do nascimento, de forma que a indústria de poedeiras e de genética não terão de produzir nem sacrificar machos e/ou fêmeas indesejáveis, o que significa um importante passo no bem estar animal e tratamento de resíduos de incubação. Mesmo plantas comerciais poderão selecionar ovos por sexo antes da transferência, de modo que poderão ajustar programações de nascedouros de forma personalizada e realizar saque de pintos sexados, poupando mão de obra, baixando significativamente o intervalo nascimento-alojamento, atendendo também, por conseguinte as exigências relacionadas ao bem estar animal, tema tão cobrado hoje a ainda mais no futuro.

Nesse futuro, poderemos ver um auge na utilização de tecnologias e práticas *in ovo*, não somente para vacinação, mas também para administração de produtos desenvolvidos para estimular o crescimento embrionário tardio e também o desenvolvimento do trato gastro-intestinal. Essas substâncias, conhecidas como nutri-genômicas, ajudarão a fortalecer os pintos de um dia, de forma que estarão naturalmente mais bem “equipados” para expressar todo o seu potencial genético após o nascimento.



**Figura 1 – Estimativa da população mundial por região (2009-2034)**  
 China – Índia – Indonésia – União Européia– Estados Unidos– México – Brasil – Rússia

## Inteligência artificial

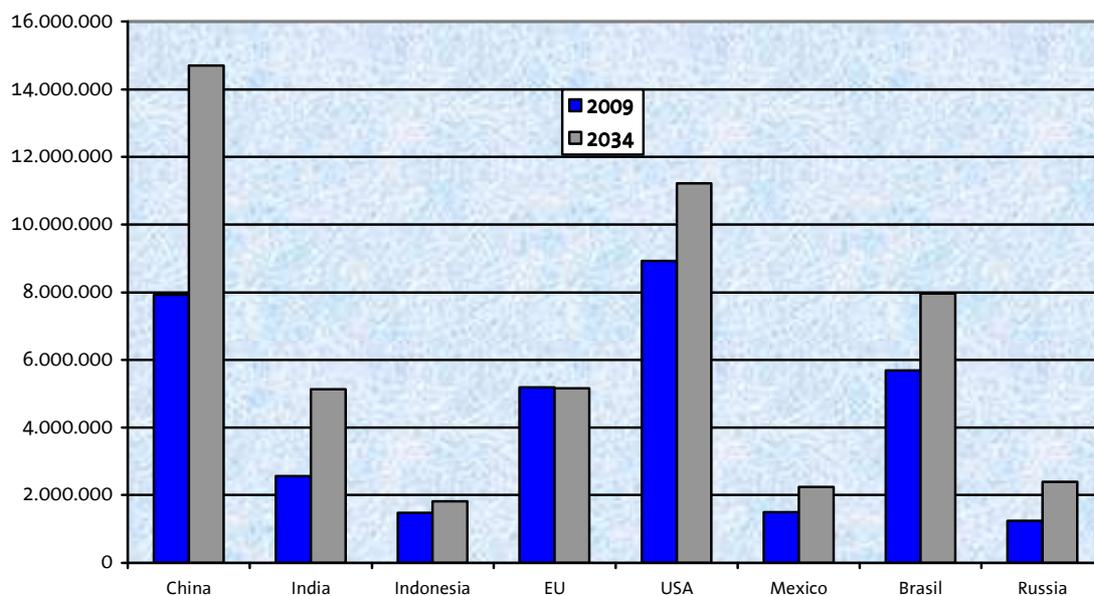
O uso de softwares específicos permitirá a integração, interpretação e mobilização de uma grande quantidade de dados relativos aos processos de incubação na planta moderna. A maioria dos programas atuais somente registra dados históricos do processo de incubação. A integração de sistemas de Inteligência Artificial permitirá aos novos programas analisar os dados registrados com a finalidade de definir e controlar condições específicas de incubação, assim como auxiliar a predição das necessidades de lotes futuros e status de funcionamento da planta enquanto sistema de incubação (integração de ferramentas de gestão FMEA, MASP, HACCP, CRM, TQM entre outras).

Nas próximas décadas serão estudadas as relações entre a variabilidade dos ovos, os perfis de temperatura de incubação e a janela de nascimento com seus impactos na uniformidade do produto final. Tudo isso para garantir o êxito das instalações altamente automatizadas encontradas no futuro.

Hoje em dia é imprescindível que o sistema de incubação seja capaz de detectar o pico de nascimento e medir sua janela, tudo isso com base no aumento natural das concentrações de CO<sub>2</sub> e Umidade Relativa. Essa técnica deve ser, e assim será, utilizada de forma rotineira para avaliar os períodos de incubação e, graças a uma gestão baseada em informação, a janela de nascimento pode ser reduzida para até 12 horas. Em um setor global em constante expansão, essas técnicas poderão ser aplicadas a uma base de dados muitíssimo maior e serão, seguramente, técnicas fundamentais para obtenção de resultados ótimos de incubação.



*A produção de pintos de um dia saudáveis e uniformes melhorará o rendimento de todos: desde o incubatório, até o abatedouro.*



**Figura 2 – Estimativa da produção de aves por região, em bilhões (2009, 2034)**  
China – Índia – Indonésia – União Européia – Estados Unidos – México – Brasil – Rússia

### Rastreabilidade

A preocupação do consumidor quanto à origem e segurança dos alimentos é uma constante na vida contemporânea. Para cumprir essas exigências, os clientes requerem, e o farão ainda mais no futuro, a total rastreabilidade dos produtos, sobretudo em caso de produtos frescos, carnes e outros derivados avícolas. Os sistemas de informação dos incubatórios registrarão toda a trajetória dos ovos incubáveis, desde a granja das reprodutoras, até a granja de engorda. Os lotes poderão ser rastreados em áreas específicas do incubatório (da sala de ovos à expedição) e poderão ser direcionados à um cliente específico.

Graças também ao incremento da utilização de metodologias “Just in Time” no saque, seleção e trabalhos dos pintos, o tempo entre nascimento e alojamento se encurtará ainda mais (pintos nascidos sexados e vacinados, por exemplo). Novos sistemas de gestão não somente otimizarão o controle sobre a planta de incubação, como também registrarão a trajetória dos ovos incubáveis, alertarão o gestor da planta sobre os possíveis alarmes e oferecerão ferramentas de diagnóstico e prognóstico para o gerenciamento do inventário e disponibilidade de peças de reposição de todo o complexo de produção, não se restringindo somente á incubadoras e nascedouros.

Dessa forma, contribuirão ativamente com a segurança e previsibilidade operacional e a produtividade do incubatório. Portais interativos reforçarão os sistemas tradicionais de suporte técnico com uma gama de serviços disponíveis 24 horas por dia, os quais ajudarão o gestor dos incubatórios a melhorar suas práticas e resultados de incubação.

### **Reduções de custos graças e economias de energia**

A economia de energia não somente contribui para melhorar a eficiência e reduzir custos operacionais da planta, como também reduz o impacto sobre o meio ambiente em um contexto global. Os custos energéticos na produção de pintos de um dia aumentaram mais de 50% desde o ano 2000. Os embriões em desenvolvimento geram uma grande quantidade de calor metabólico e produzirão ainda mais no futuro. Um incubatório que produz 800.000 pintos de um dia/semana em um clima frio, gastará cerca de 2,4 GigaWatts/ano. Neste mesmo período, os embriões produzirão 2,9 GigaWatts!!! No contexto econômico atual, a energia é um fator de custo importante que fomentará o desenvolvimento de novas tecnologias para o incubatório do futuro: motores mais eficientes, unidades de tratamento de ar (HVAC's) mais eficientes e a reutilização do calor metabólico para suprir necessidades de aquecimento do incubatório, seja ar ou água. Por último, mas não menos importante, as bombas de calor e os sistemas de refrigeração e aquecimento farão uso da capacidade natural do planeta de troca e transmissão de energia térmica.

### **Um futuro previsível, uniforme e superdimensionado**

A maior escala de produção avícola necessária para satisfazer a crescente demanda por carne de aves e produtos elaborados requer a implementação de processos completamente automatizados. E esses, para serem rentáveis, requerem aves de tamanho e peso uniformes. Conseqüentemente, para garantir o crescimento futuro é essencial estimular o crescimento e desenvolvimento uniforme de nossos lotes. A produção de pintos de um dia saudáveis e uniformes melhorará o rendimento de todos, desde o incubatório até o abatedouro.

Em um futuro superdimensionado, um bom índice de conversão alimentar, baixa mortalidade, rápido crescimento, excelente rendimento de carne e uma máxima produção de ovos terão repercussão positiva em toda a cadeia de produção avícola. E, já nos dias atuais, sabemos o quanto a incubação estágio único modular participa e contribui significativamente para a obtenção de tais índices zoeconômicos.

Concluimos recordando o leitor de que os sistemas de incubação evoluídos terão obrigatoriamente de atender às demandas metabólicas dos embriões. Os sistemas evoluídos de incubação são feitos com materiais de resistência e aplicação de longuíssimo prazo, desenhados para funcionar em perfeitas condições por 30-40 anos.

Portanto, atenção! O “incubatório do futuro” é aquele que você construirá hoje!!!