

# BIOSSEGURIDADE: PASSADO, PRESENTE E FUTURO

Profa. Dra. Masaio Mizuno Ishizuka

Profa. Titular Emérita de Epidemiologia da FMVZ-USP

2025

## I. INTRODUÇÃO

### 1. FUNDAMENTOS HISTÓRICOS DA BIOSSEGURIDADE E SUA EVOLUÇÃO CONCEITUAL

BERCHIERI JUNIOR, A. et al. Doenças das Aves. 2. ed. Campinas: **FACTA**, 2009.

**Resumo:** Apresenta o panorama das doenças infecciosas avícolas e as medidas de prevenção adotadas ao longo do tempo. O livro contribui para entender a transição entre práticas empíricas e protocolos técnicos de biosseguridade, incluindo controle de Salmonella e micoplasmoses, além de destacar a relevância do manejo higiênico e das barreiras sanitárias.

OIE. World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code. Paris: OIE, 2024.

**Resumo:** Documento internacional que padroniza conceitos e práticas de biosseguridade animal. A OIE consolida diretrizes que serviram de base para programas nacionais de prevenção de doenças, como o PNSA no Brasil. A ênfase recai na biosseguridade baseada em risco e na rastreabilidade.

THRUSFIELD, Michael. Veterinary Epidemiology. 5th ed. Oxford: **Wiley-Blackwell**, 2023.

**Resumo:** Obra fundamental para compreender a base científica da biosseguridade. Thrusfield descreve como o controle e a prevenção de doenças em populações animais evoluíram da simples observação clínica para métodos quantitativos e de análise de risco, que fundamentam os atuais programas sanitários. Enfatiza a importância da epidemiologia como eixo estruturante das estratégias de biosseguridade.

### 2. INTEGRAÇÃO COM A QUALIDADE TOTAL E GESTÃO PREVENTIVA

DEMING, W. Edwards. Qualidade: a Revolução da Administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

**Resumo:** Deming introduz os 14 princípios da Qualidade Total, enfatizando a prevenção de falhas, o aprendizado contínuo e a melhoria dos processos. Esses princípios inspiraram a biosseguridade moderna, que adota a prevenção como núcleo do controle sanitário.

FEIGENBAUM, Armand V. Total Quality Control. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

**Resumo:** Feigenbaum define o TQC como um sistema empresarial integrado, em que todos os setores participam da qualidade. Na avicultura e na suinocultura, esse conceito

foi adaptado à biosseguridade como responsabilidade compartilhada entre gestores, técnicos e trabalhadores, garantindo sustentabilidade sanitária e econômica.

ISHIZUKA, Masaio Mizuno. Manual de Biosseguridade na Avicultura com Foco no TQC. São Paulo, 2025.

**Resumo:** Propõe a integração entre Qualidade Total e Biosseguridade Preventiva, estabelecendo um modelo de gestão que associa indicadores sanitários, análise de risco e educação continuada. A obra introduz o conceito de Qualidade Total na Biosseguridade (QTB), ampliando o enfoque preventivo e ético da produção animal.

### 3. TRANSFORMAÇÃO ORGANIZACIONAL E TEORIA U

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: **Campus**, 1997.

**Resumo:** Os autores descrevem o processo de conversão do conhecimento tácito em explícito, essencial para a construção de protocolos e programas de biosseguridade. A socialização e a internalização do conhecimento técnico são pilares para o sucesso das práticas preventivas.

SENGE, Peter. A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende. Rio de Janeiro: **BestSeller**, 2008.

**Resumo:** Senge reforça o papel das organizações que aprendem, nas quais os profissionais compartilham uma visão comum e aprimoram continuamente sua capacidade de compreender e agir sobre sistemas complexos. Este conceito sustenta a evolução da biosseguridade como prática coletiva e reflexiva.

SCHARMER, C. Otto. Teoria U: Como Liderar pela Percepção e Realização do Futuro Emergente. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2019.

**Resumo:** Scharmer propõe um modelo de transformação profunda que parte da escuta e observação do sistema até a criação de novas práticas organizacionais em todas as áreas do conhecimento. Aplicada à biosseguridade, a Teoria U auxilia na transformação cultural de controle em culturas de prevenção e aprendizado coletivo.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da biosseguridade reflete uma transição de paradigmas: do controle reativo à gestão preventiva e participativa. A integração dos princípios da Qualidade Total com os fundamentos da Teoria U fortalece o papel da consciência coletiva e do aprendizado contínuo. Essas referências evidenciam que a biosseguridade contemporânea não é apenas técnica, mas também cultural, ética e colaborativa.

## **II. PROGNÓSTICO/ANÁLISE PREDITIVA E ANÁLISE DE TENDÊNCIA DA BIOSSEGURIDADE**

A evolução dos programas de biosseguridade depende da capacidade de transformar dados em conhecimento estratégico. Compreender a diferença entre análise de tendência e análise preditiva é essencial para o planejamento sanitário, especialmente em sistemas de Qualidade Total na Biosseguridade (QTB). Embora se complementem, elas representam estágios distintos da maturidade analítica e da gestão baseada em risco.

### **1. ANÁLISE DE TENDÊNCIA**

A análise de tendência observa o comportamento passado e presente de indicadores, identificando padrões e direções de mudança. É utilizada para compreender a evolução de variáveis ao longo do tempo e fundamentar decisões.

Exemplos na biosseguridade:

- a. Avaliar o aumento ou redução da prevalência de Salmonella;
- b. Acompanhar a variação populacional de cascudinhos nos aviários;
- c. Detectar oscilações sazonais na incidência de doenças respiratórias.

A análise de tendência responde às perguntas: 'O que está acontecendo?' e 'Como está evoluindo?'. Ela é o primeiro passo na construção de modelos de previsão.

### **2. ANÁLISE PREDITIVA**

A análise preditiva utiliza os padrões encontrados nas tendências para estimar o que provavelmente ocorrerá no futuro. Baseia-se em modelos matemáticos, estatísticos e de aprendizado de máquina, que permitem projetar cenários e antecipar riscos.

Exemplos na biosseguridade:

- a. Prever surtos de Salmonella com base em variáveis ambientais (temperatura, umidade, pH da cama);
- b. Antecipar explosões populacionais de cascudinhos conforme dados de umidade e resíduo orgânico;
- c. Estimar a probabilidade de falhas de biosseguridade em função do histórico de não conformidades.

A análise preditiva responde às perguntas: 'O que pode acontecer?' e 'Em que condições?'. É a base da biosseguridade proativa e do gerenciamento antecipado de riscos.

### **3. RELAÇÃO ENTRE AS DUAS ABORDAGENS**

As duas análises são complementares: a de tendência fornece o diagnóstico, e a preditiva, a projeção. Pode-se afirmar que toda análise preditiva nasce de uma boa análise de tendência, mas nem toda análise de tendência é capaz de gerar previsão. Ambas compõem o alicerce da vigilância inteligente e da tomada de decisão estratégica.

### **III. OS 14 PRINCÍPIOS DE GESTÃO DA QUALIDADE APLICADOS À BIOSSEGURIDADE SEGUNDO DEMING (1986)**

Os 14 princípios de gestão da qualidade, originalmente formulados por W. Edwards Deming, são amplamente aplicáveis à Biosseguridade. Adaptados ao contexto sanitário, formam a base do conceito de Qualidade Total na Biosseguridade (QTB), promovendo a prevenção, a melhoria contínua e a eficiência produtiva.

#### **1. CONSTÂNCIA DE PROPÓSITO**

Manter o compromisso permanente com a prevenção de doenças e a saúde animal como objetivo estratégico da organização.

#### **2. ADOÇÃO DA NOVA FILOSOFIA**

Aceitar que a qualidade sanitária é responsabilidade de todos e que a prevenção é mais eficaz e econômica que o controle.

#### **3. ELIMINAR A DEPENDÊNCIA DA INSPEÇÃO FINAL**

Construir a qualidade no processo — prevenindo falhas sanitárias em cada etapa, em vez de detectá-las apenas ao final.

#### **4. ACABAR COM A PRÁTICA DE ESCOLHER FORNECEDORES APENAS PELO PREÇO**

Selecionar parceiros com base na confiabilidade sanitária e na conformidade às boas práticas, não apenas pelo custo.

#### **5. MELHORAR CONSTANTEMENTE O SISTEMA DE PRODUÇÃO E SERVIÇOS**

Buscar aprimoramento contínuo das medidas de biosseguridade, higiene e controle de riscos, de forma sistemática e mensurável.

#### **6. INSTITUIR O TREINAMENTO NO LOCAL DE TRABALHO**

Capacitar continuamente extensionistas, técnicos e operadores para garantir a execução correta dos POPs e barreiras sanitárias.

#### **7. INSTITUIR LIDERANÇA**

Substituir a supervisão punitiva por liderança orientadora, que motive e apoie a equipe a compreender o 'porquê' das ações preventivas.

#### **8. ELIMINAR O MEDO**

Criar ambiente de confiança, onde todos possam comunicar falhas ou riscos sem medo de punição, permitindo ação corretiva imediata.

## **9. QUEBRAR BARREIRAS ENTRE DEPARTAMENTOS**

Promover integração entre produção, sanidade, nutrição e logística para uma biossegurança sistêmica e colaborativa.

## **10. ELIMINAR SLOGANS E METAS NUMÉRICAS VAZIAS**

Substituir metas sem fundamento por indicadores (KPIs) reais de desempenho sanitário e produtividade, com base em dados.

## **11. ELIMINAR PADRÕES ARBITRÁRIOS DE TRABALHO**

Adotar procedimentos padronizados (POPs) baseados em evidências epidemiológica e em melhoria contínua.

## **12. REMOVER BARREIRAS AO ORGULHO PELO TRABALHO. TRABALHAR A INTELIGÊNCIA EMOCIONAL**

Garantir reconhecimento aos profissionais que mantêm padrões elevados de biossegurança e qualidade sanitária.

## **13. ESTIMULAR A EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E O AUTOAPERFEIÇOAMENTO**

Promover formação técnica e desenvolvimento pessoal como base para uma cultura de qualidade total e prevenção.

## **14. ENVOLVER TODOS NA TRANSFORMAÇÃO**

Engajar toda a organização — da direção aos operadores — na missão de construir e sustentar a Qualidade Total na Biossegurança.

Esses princípios, quando aplicados à Biossegurança, formam o alicerce de uma gestão moderna, participativa e orientada à prevenção. O resultado é um sistema produtivo mais saudável, eficiente e sustentável, em harmonia com os preceitos da Qualidade Total.

## **IV. APLICAÇÃO NA BIOSSEGURIDADE 4.0**

Na era da Biossegurança 4.0, a integração entre análise de tendência e preditiva permite criar sistemas digitais de vigilância, transformando dados de campo em indicadores de risco e modelos de prevenção automatizados. Essa abordagem combina epidemiologia, estatística e ciência de dados para promover eficiência e sustentabilidade.

Com o uso de Big Data, dashboards e algoritmos, torna-se possível prever pontos críticos de falha, ajustar protocolos preventivos e avaliar a eficácia das medidas em tempo real.

## **5. CONCLUSÃO**

A análise de tendência observa o passado e o presente; a análise preditiva projeta o futuro. Juntas, elas impulsionam a biossegurança da reação à prevenção, consolidando um

modelo de gestão científica e sustentável. Essa transição marca a passagem da biosseguridade empírica para a biosseguridade inteligente, baseada em dados e predição.

## **V. CONCEITO DE BIOSSEGURIDADE COM BASE NA TEORIA U**

### **Definição de Teoria U**

A Teoria U, desenvolvida por Otto Scharmer (MIT), descreve um processo de transformação profunda que envolve a escuta empática, a observação sem julgamentos e a abertura para o futuro emergente. Ela propõe uma jornada de mudança pessoal, organizacional e social, simbolizada pela forma de um 'U', em que se desce para observar e sentir, atinge-se o ponto de inflexão chamado 'presencing' e sobe-se para agir a partir de um novo nível de consciência. O objetivo é conectar razão, emoção e intuição, favorecendo a criação de soluções inovadoras e sustentáveis.

A biosseguridade, à luz da Teoria U de Otto Scharmer, transcende o conceito tradicional de controle de agentes infecciosos e passa a ser compreendida como um processo dinâmico e consciente de prevenção, aprendizado e transformação organizacional. Ela deixa de ser apenas um conjunto de protocolos técnicos para tornar-se uma cultura viva de corresponsabilidade, diálogo e observação profunda do sistema produtivo.

Na perspectiva da Teoria U, a biosseguridade é construída a partir da escuta empática e da conexão com o campo de realidade das granjas e indústrias avícolas. A prática começa no 'co-iniciar', quando todos os atores do sistema — veterinários, extensionistas, gestores e trabalhadores — se unem para compreender as causas reais das falhas sanitárias. Esse processo rompe com a lógica de culpa e substitui a reação pela reflexão.

Ao avançar pelas fases do 'co-sentir' e do 'presencing', o grupo entra em um estado de consciência ampliada, capaz de perceber o sistema como um organismo vivo, interdependente e sensível. A biosseguridade, nesse contexto, emerge como um reflexo da maturidade organizacional e da ética coletiva, em que a prevenção não é imposta, mas incorporada naturalmente à rotina.

Nas etapas de 'co-criar' e 'co-evoluir', a biosseguridade torna-se um campo de inovação contínua, no qual novas práticas e tecnologias são testadas, avaliadas e consolidadas por meio da experiência compartilhada. Essa visão participativa impulsiona o desenvolvimento de programas preventivos mais eficazes, sustentáveis e alinhados à Qualidade Total.

Portanto, a biosseguridade baseada na Teoria U é mais do que um sistema de barreiras sanitárias; é um processo de autotransformação organizacional que une ciência, consciência e cooperação. Ao integrar razão e sensibilidade, técnica e empatia, ela

promove a verdadeira Qualidade Total na Biosseguridade — aquela que nasce de dentro das pessoas e se reflete em todos os níveis da produção animal.

### **Bibliografia Comentada**

SCHARMER, C. Otto. Teoria U: Como Liderar pela Percepção e Realização do Futuro Emergente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

**Resumo:** Obra central de Otto Scharmer, em que o autor apresenta o processo em cinco fases — Co-Iniciar, Co-Sentir, Presencing, Co-Criar e Co-Evoluir — como etapas de um movimento de mudança consciente. Scharmer defende que a verdadeira inovação nasce da conexão entre o ser e o fazer, fundamentada na escuta profunda e na presença plena.

SCHARMER, C. Otto; KAUFER, Katrin. Leading from the Emerging Future: From Ego-System to Eco-System Economies. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2013.

**Resumo:** Expande os conceitos da Teoria U aplicados à economia e à liderança organizacional. Os autores propõem a transição de economias centradas no ego (ego-sistemas) para economias centradas no ecossistema (eco-sistemas), promovendo responsabilidade social e sustentabilidade por meio da consciência coletiva e colaborativa.

SENGE, Peter. A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende. Rio de Janeiro: BestSeller, 2008.

**Resumo:** Senge destaca o aprendizado organizacional como um processo contínuo de autotransformação e inovação coletiva. Sua obra complementa a Teoria U ao enfatizar o pensamento sistêmico e a visão compartilhada, fundamentais para organizações que buscam evoluir de forma consciente.

JAWORSKI, Joseph. Synchronicity: The Inner Path of Leadership. San Francisco: Berrett-Koehler, 1996.

**Resumo:** Jaworski aborda o papel da intuição e da sincronicidade no desenvolvimento da liderança transformadora. Ele enfatiza que líderes verdadeiros não impõem o futuro, mas permitem que ele emergja por meio da conexão entre propósito, percepção e ação — conceitos alinhados à Teoria U.

SCHARMER, C. Otto; KAUFER, Katrin. The Essentials of Theory U: Core Principles and Applications. Oakland: Berrett-Koehler, 2018.

**Resumo:** Esta versão sintetizada da Teoria U apresenta seus fundamentos de forma prática e acessível, incluindo aplicações em gestão, educação, saúde e agricultura. É uma leitura recomendada para quem busca aplicar a Teoria U de forma direta em programas de biosseguridade e qualidade total.

### **3. Considerações Finais**

A Teoria U oferece um modelo robusto para compreender e conduzir transformações sustentáveis em sistemas complexos. Ao ser integrada à gestão da biosseguridade, ela

proporciona um novo paradigma baseado em consciência, prevenção e co-criação, onde o aprendizado coletivo e a empatia tornam-se instrumentos de melhoria contínua e Qualidade Total.

#### **4. Referências**

SCHARMER, C. Otto. Teoria U: Como Liderar pela Percepção e Realização do Futuro Emergente. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2019.

ISHIZUKA, Masaio Mizuno. Manual de Biosseguridade na Avicultura com Foco no TQC. São Paulo, 2025.

SENGE, Peter. A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende. Rio de Janeiro: **BestSeller**, 2008.

DEMING, W. Edwards. Qualidade: a Revolução da Administração. Rio de Janeiro: **Marques Saraiva**, 1990.

A aplicação da Teoria U na biosseguridade da avicultura e suinocultura propõe uma mudança profunda de paradigma, substituindo práticas baseadas apenas em controle por um modelo orientado à prevenção e aprendizado coletivo. Inspirada nos princípios de Otto Scharmer, a abordagem estimula uma escuta mais ampla do sistema produtivo, valorizando a participação ativa dos extensionistas e sanitaristas e favorecendo o desenvolvimento de soluções sustentáveis. No contexto brasileiro, essa integração fortalece o TQC (Total Quality Control) e promove uma cultura de biosseguridade preventiva, capaz de reduzir riscos sanitários, aumentar a produtividade e consolidar o país como referência em qualidade e segurança na produção de frangos ovos e suínos.

## **TEORIA U E BIOSSEGURIDADE NO BRASIL**

### **1. Introdução**

A Teoria U, proposta por Otto Scharmer, representa uma abordagem inovadora para promover transformações profundas em indivíduos e organizações. Ela parte do princípio de que as mudanças sustentáveis ocorrem quando há uma transição de padrões mentais reativos para uma consciência ampliada e reflexiva, baseada na escuta profunda, na observação sem julgamento e na abertura para o novo. Na avicultura e suinocultura, essa teoria pode ser aplicada como ferramenta de transformação na gestão da biosseguridade, integrando prevenção, aprendizado contínuo e qualidade total.



## **2. Fases da Teoria U aplicadas à Biossegurança**

### **2.1. Co-Iniciar (ver e ouvir o sistema)**

Nesta fase, busca-se compreender o cenário atual da biossegurança nas granjas, ouvindo todos os atores envolvidos — desde os gestores até os trabalhadores e técnicos. A escuta empática e a observação direta permitem identificar as reais causas das falhas sanitárias e dos riscos de contaminação. Esse diagnóstico participativo é fundamental para romper com visões fragmentadas e estabelecer uma base de confiança.

### **2.2. Co-Sentir (suspender julgamentos e conectar-se com o campo)**

Ao suspender julgamentos e preconceitos, os profissionais passam a perceber o sistema produtivo como um todo interconectado. Na biossegurança, isso significa reconhecer que o risco sanitário não é isolado, mas resultado de interações entre pessoas, processos, ambiente e animais. Esse entendimento favorece a criação de estratégias preventivas coletivas e sustentáveis.

### **2.3. Presencing (o ponto de virada)**

O momento do 'Presencing' é o ponto de inflexão da Teoria U, em que o grupo se abre à intuição e ao futuro emergente. Esse estágio corresponde ao surgimento de novas formas de pensar e agir em biossegurança, baseadas em valores éticos, consciência preventiva e corresponsabilidade coletiva.

### **2.4. Co-Criar (prototipar o novo)**

Nesta fase, práticas inovadoras de biossegurança começam a ser testadas, com base no aprendizado coletivo. Podem incluir o desenvolvimento de protocolos de desinfecção aprimorados, programas educativos para extensionistas e sistemas de monitoramento baseados em indicadores de saúde e produtividade.

### **2.5. Co-Evoluir (consolidar e expandir)**

Finalmente, os resultados bem-sucedidos são institucionalizados e disseminados em toda a cadeia produtiva. O foco passa a ser a melhoria contínua, o compartilhamento de boas práticas e a incorporação da biossegurança como cultura organizacional permanente.

## **3. Impacto na Avicultura e suinocultura**

A aplicação da Teoria U na biossegurança favorece a transição de uma postura reativa, baseada em controle e punição, para uma postura proativa, voltada à prevenção, qualidade total e sustentabilidade. Essa abordagem valoriza o papel dos extensionistas e sanitaristas como agentes de mudança, promovendo aprendizado coletivo e corresponsabilidade.

#### **4. Conclusão**

A Teoria U oferece uma estrutura conceitual poderosa para renovar a forma como a biosseguridade é compreendida e praticada no Brasil. Ao integrar ciência, consciência e colaboração, ela transforma a biosseguridade de um conjunto de normas em uma cultura viva, baseada na confiança, aprendizado e prevenção.

#### **5. Referências**

SCHARMER, C. Otto. Teoria U: como liderar pela percepção e realização do futuro emergente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

DEMING, W. Edwards. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

ISHIZUKA, Masaio Mizuno. Manual de Biosseguridade na Avicultura com foco no TQC. São Paulo, 2025.

THRUSFIELD, Michael. Veterinary Epidemiology. 5th ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2023.