

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 biosseguridade 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 biosseguridade 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 Biosseguridade.

Esses princípios, quando aplicados à Biosseguridade, 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 Biosseguridade 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 biosseguridade 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 emerja 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 sunocultura 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 sanitários 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 Biosseguridade

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

Nesta fase, busca-se compreender o cenário atual da biosseguridade 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 (suspending 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 biosseguridade, 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 biosseguridade, baseadas em valores éticos, consciência preventiva e corresponsabilidade coletiva.

2.4. Co-Criar (prototipar o novo)

Nesta fase, práticas inovadoras de biosseguridade 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 biosseguridade como cultura organizacional permanente.

3. Impacto na Avicultura e suinocultura

A aplicação da Teoria U na biosseguridade 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.