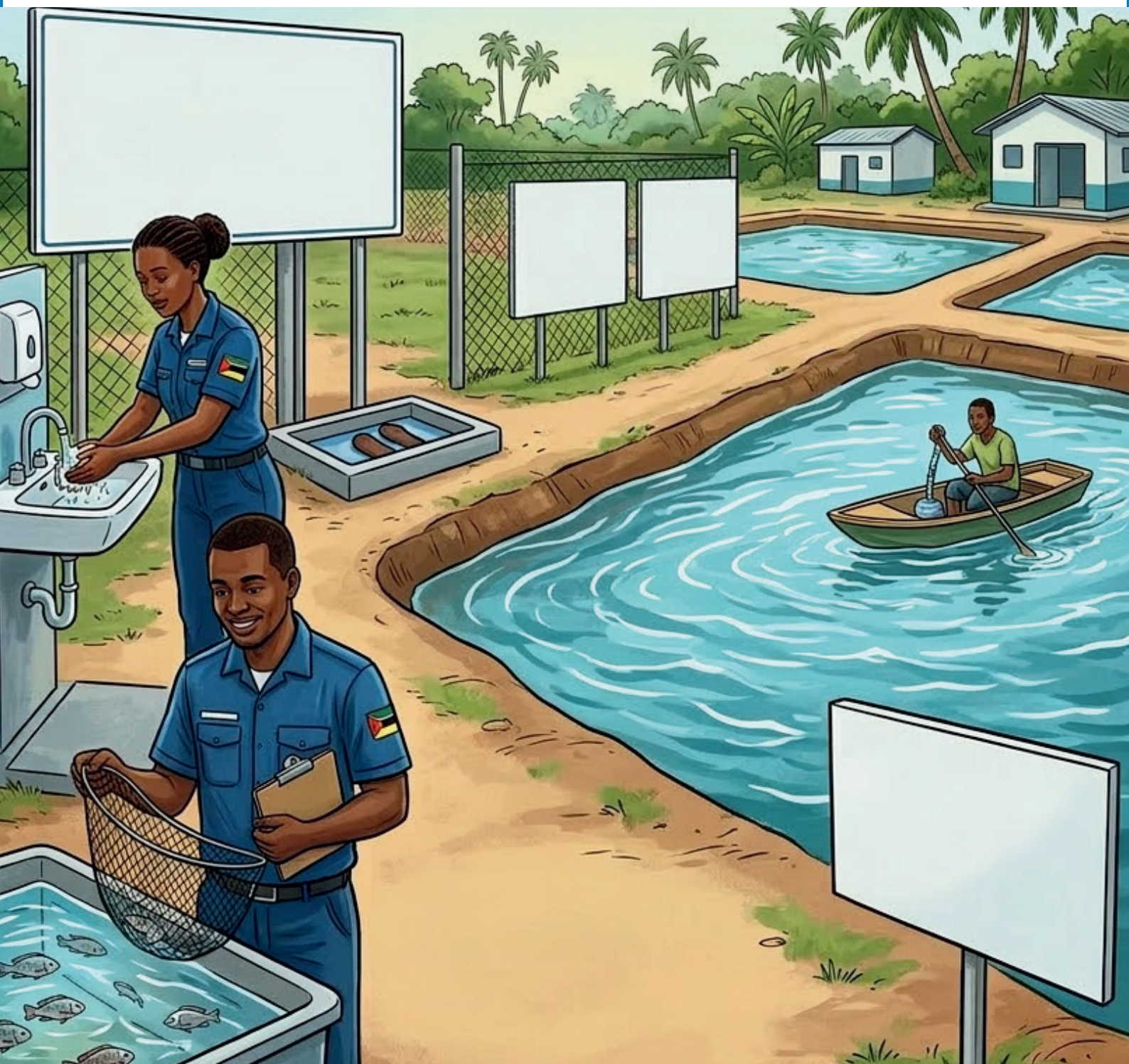




Manual de Biossegurança em Aquacultura

GUIA DO PRODUTOR

Copyright © 2026 United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

AUTORES Elaborado por: Manecas Baloi | Revisão por: Margarida Correia

DISCLAIMER

Este documento foi produzido sem edição formal das Nações Unidas. As designações utilizadas e a apresentação do material neste documento não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e dos seus parceiros, sobre o estatuto jurídico de qualquer país, território, cidade ou área. A menção de nomes de empresas ou produtos comerciais não constitui um endosso da UNIDO.

Língua Original: Português

Índice

1. Introdução	4
2. Objectivo do Manual.	4
3. Equipa de Biossegurança	4
4. Gestão da Saúde dos Animais	4
5. Etapas do Plano de Biossegurança.	5
6. Plano de Biossegurança.	7
Localização, Layout e Características da Unidade Produtiva	7
Zonas de Biossegurança	7
Avaliação de Riscos	8
Detecção Precoce	11
Plano de Emergência	12
Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)	13
Formulários e Registos	13
Treinamento	13
Monitorização e Auditoria do Plano	14

1. Introdução

A aquacultura continua a ser uma importante fonte de alimento, nutrição, renda e subsistência para centenas de milhões de pessoas em todo o mundo. Com a produção pesqueira relativamente estagnada, a aquacultura apresenta-se como uma das actividades do ramo de produção animal que mais cresce, com uma taxa média de crescimento de 5,2% entre 2000-2022.

A produção de animais aquáticos apresenta muitas semelhanças com a produção pecuária terrestre, e a má saúde animal tem um impacto directo no bem-estar e no desempenho dos animais. Em unidades produtivas aquícolas, os surtos de doenças são uma ameaça global ao bem-estar animal, saúde pública, rentabilidade e viabilidade da produção.



Em aquacultura, a forma mais eficaz de prevenir a introdução de doenças e minimizar a disseminação de um surto em curso é através da implementação de um plano de biossegurança.

A biossegurança é definida como o conjunto de práticas, procedimentos e políticas destinados a prevenir a entrada, estabelecimento e propagação de agentes patogénicos numa unidade produtiva. Um plano de biossegurança eficaz protege os animais, os trabalhadores, o ambiente e a rentabilidade do negócio.

2. Objectivo do Manual

O presente manual visa reforçar os principais conceitos de biossegurança, de modo a que sejam permanentemente aplicados nas unidades produtivas, e apoiar os produtores na elaboração e implementação de um plano de biossegurança adaptado à sua realidade.

3. Equipa de Biossegurança

O gestor de biossegurança é responsável pela elaboração e manutenção de um plano de biossegurança, bem como por demonstrar a sua eficácia através de um registo adequado. Para implementar um plano de biossegurança, os gestores devem identificar profissionais com conhecimento especializado em saúde, bem-estar e biologia de animais aquáticos.



A biossegurança só terá sucesso se gestores, funcionários e visitantes compreenderem e seguirem as práticas necessárias. Funcionários e visitantes que não cumpram os protocolos estabelecidos devem ser excluídos das áreas de produção.

4. Gestão da Saúde dos Animais

É altamente recomendada a elaboração de um plano de sanidade animal com o apoio de um médico veterinário com experiência em doenças de animais aquáticos. As unidades produtivas devem dispor de um Plano de Saúde Veterinário (PSV), que inclua medidas preventivas, tratamentos e planos de contingência para as doenças mais relevantes.

5. Etapas do Plano de Biossegurança

O plano de biossegurança organiza-se em cinco fases, abrangendo 20 passos:

5.1 COORDENAÇÃO

Passo 1 Considerar necessidades, finalidade e requisitos legais

5.2 PREVENÇÃO

Passo 2 Descrever localização e layout da unidade

Passo 3 Definir zonas de biossegurança

Passo 4 Identificar riscos por área

Passo 5 Identificar perigos (bem-estar animal)

Passo 6 Identificar vias de transmissão de doenças

Passo 7 Avaliar a probabilidade de risco

Passo 8 Avaliar as consequências

Passo 9 Estimar os riscos

Passo 10 Avaliar e reduzir riscos

Passo 11 Identificar opções de gestão de risco

Passo 12 Implementar acções de gestão

Passo 13 Comunicar o risco

5.3 CONTENÇÃO

Passo 14 Estabelecer protocolos de detecção precoce

Passo 15 Criar plano de emergência

Passo 16 Controlo de doenças

5.4

DOCUMENTAÇÃO E TREINAMENTO

Passo 17

Criar e ajustar protocolos (POPs)

Passo 18

Formar funcionários e visitantes

5.5

MONITORIZAÇÃO E AUDITORIA

Passo 19

Documentar aplicação das directrizes

Passo 20

Implementar ciclo de revisão (autoauditoria)

6. Plano de Biossegurança

6.1 COORDENAÇÃO

A biossegurança exige trabalho em equipa quando o objectivo é minimizar a entrada e propagação de doenças. A implementação efectiva de um plano de biossegurança exige a coordenação de todos os intervenientes da unidade produtiva.

Passo 1

Considerar as necessidades práticas, a finalidade e os requisitos regulamentares do seu plano de biossegurança.

6.2 PREVENÇÃO

O principal objectivo de um plano de biossegurança é evitar a entrada de qualquer agente patogénico na unidade produtiva. O primeiro componente deste processo é a prevenção.

Localização, Layout e Características da Unidade Produtiva

Passo 2

Descrever a localização, as características e o layout da unidade produtiva.

O mapa da unidade produtiva determinará como a biossegurança pode ser gerida e será essencial para identificar as principais vias de entrada e saída de patógenos. Ao desenvolver um mapa da unidade produtiva, considere todos os elementos físicos relevantes: tanques, entradas de água, áreas de armazenamento, vias de acesso e zonas de processamento.

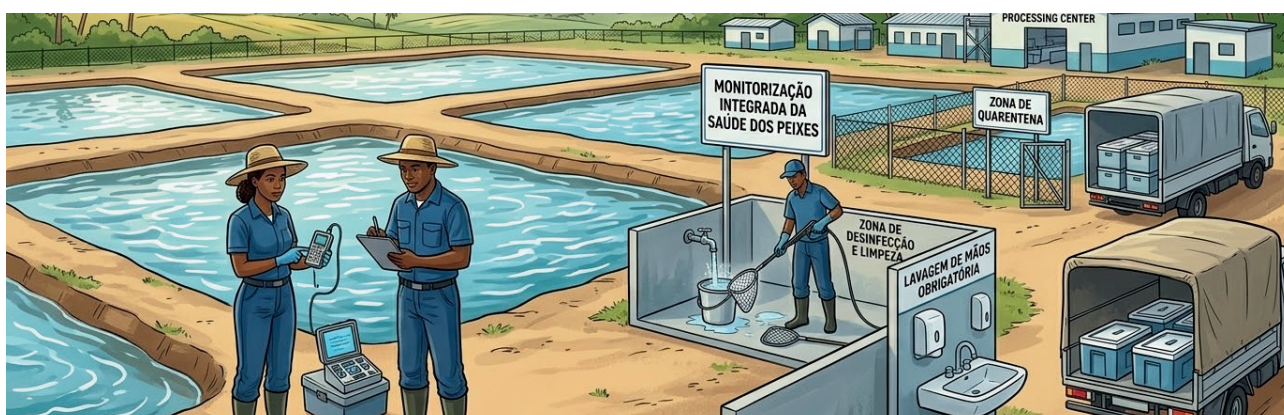


Figura 1. Exemplo de mapa de uma unidade produtiva

Zonas de Biossegurança

Passo 3

Definir zonas de biossegurança.

As zonas de biossegurança correspondem a áreas fisicamente e funcionalmente separadas, cuja localização e medidas de protecção devem estar claramente definidas. Cada zona deve contar com infraestruturas e protocolos sanitários que evitem a transferência de doenças entre áreas, considerando o movimento de material biológico, água, resíduos, pessoas e equipamentos.

Zona	Descrição e Nível de Risco
Zona 1 – Área Limpa	Zona de baixo risco. Acesso controlado. Escritórios, armazéns de ração, vestiários.
Zona 2 – Área de Produção	Zona de médio risco. Tanques de produção, sistemas de arejamento, equipamento de alimentação.
Zona 3 – Área Restrita	Zona de alto risco. Área de quarentena, tanques de animais doentes, instalações de necropsia.

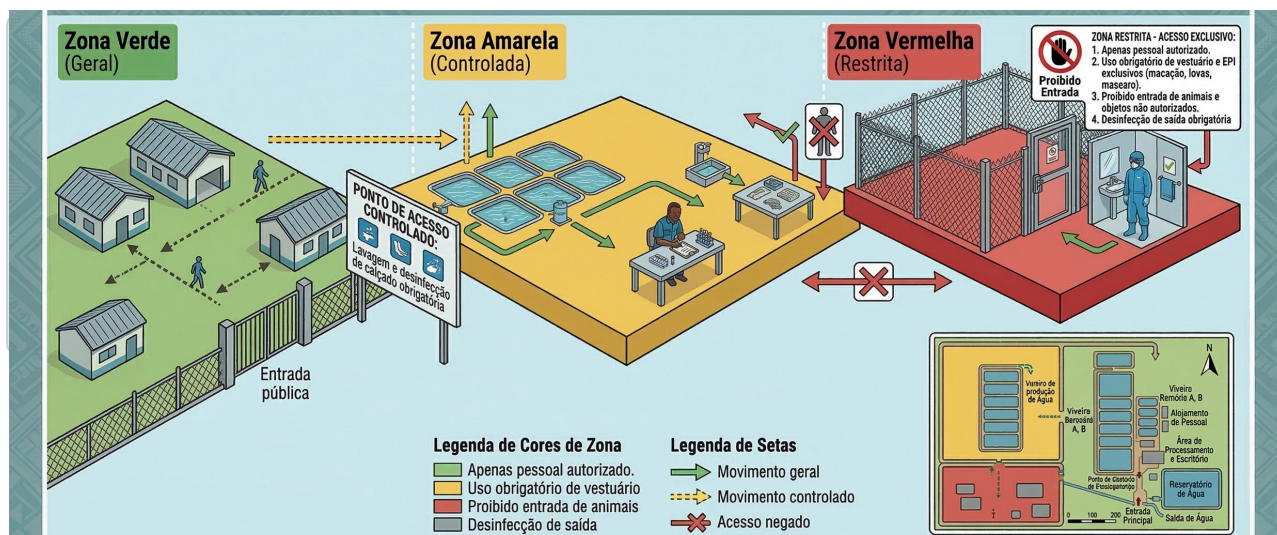


Figura 2. Restrições à circulação entre diferentes zonas de biossegurança

Avaliação de Riscos

Passo 4

Identificar os potenciais riscos em cada área da unidade produtiva.

A avaliação de riscos é definida como o exame do nível de risco de biossegurança associado à entrada, emergência, estabelecimento e propagação de doenças, bem como a identificação das principais medidas de mitigação a implementar.

Identificação de Perigos

Passo 5

Identificar os riscos e perigos potenciais relacionados com a biossegurança (bem-estar animal).

O primeiro componente de uma avaliação de riscos é o processo de identificar quais os perigos que poderiam potencialmente produzir consequências adversas. Recomenda-se que os diferentes riscos sejam identificados através dos distintos pontos dentro da unidade produtiva.

Tabela 1. Riscos e perigos potenciais e fontes de perigo

Perigo	Descrição	Nível de Risco
Qualidade da água	Parâmetros fora dos limites ótimos (temperatura, pH, oxigênio, amônia)	Alto
Agentes patogênicos	Bactérias, vírus, parasitas, fungos presentes nos animais ou na água	Alto
Material biológico	Introdução de animais sem quarentena prévia	Muito Alto
Alimentação	Ração contaminada ou alimento vivo não tratado	Médio
Pessoas e veículos	Visitantes e veículos sem procedimentos de desinfecção	Alto
Fauna selvagem	Aves, répteis, mamíferos que contactam com os animais de produção	Médio
Stress	Manejo inadequado, superlotação, variações bruscas de parâmetros	Médio

Vias de Transmissão de Doenças

Passo 6

Identificar as principais vias de transmissão de doenças na unidade produtiva (fontes de risco).

Existem três tipos diferentes de risco numa unidade produtiva: riscos de entrada (externos), riscos internos e riscos de saída. É importante considerar os riscos potenciais em cada categoria, de forma a criar um plano de biossegurança único para a sua unidade produtiva.

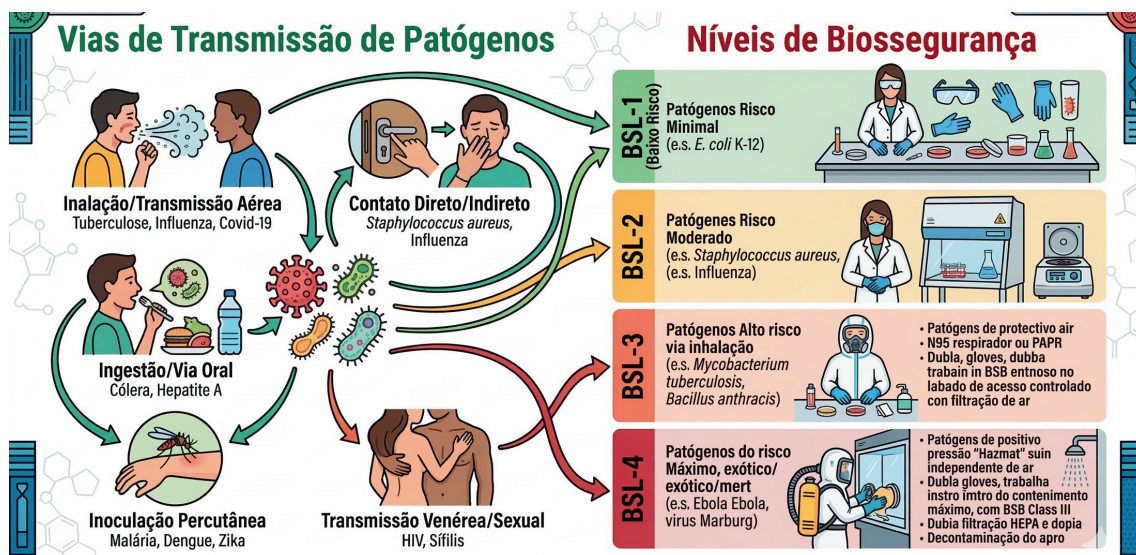


Figura 3. Vias de transmissão de patógenos e diferentes níveis de biossegurança

Avaliação de Risco

Passo 7

Avaliar o risco: qual a probabilidade de o agente patogénico entrar, propagar-se e sair da unidade?

Determinar a probabilidade de que um perigo transferido consiga estabelecer-se e propagar-se no novo ambiente. Em muitos casos, diferentes compartimentos da unidade produtiva podem apresentar probabilidades de doença diferentes.

Tabela 2. Avaliação da probabilidade de ocorrência de uma doença

Nível	Descrição	Probabilidade
1 – Raro	Improvável que ocorra. Histórico sem registo de ocorrência.	< 5%
2 – Improvável	Possível mas não esperado. Ocorrência rara documentada.	5-20%
3 – Possível	Pode ocorrer em algum momento. Ocorrências ocasionais conhecidas.	21-50%
4 – Provável	Vai provavelmente ocorrer. Histórico de múltiplas ocorrências.	51-80%
5 – Quase certo	Espera-se que ocorra na maioria das circunstâncias.	> 80%

Passo 8

Reflectir sobre as consequências da entrada de uma doença infecciosa na unidade produtiva.

Quantificar os danos biológicos potenciais que o perigo estabelecido pode causar.

Tabela 3. Avaliação das consequências de uma doença

Nível	Descrição e Impacto
1 – Insignificante	Impacto mínimo na produção. Mortalidade < 5%. Sem impacto económico significativo.
2 – Menor	Impacto limitado. Mortalidade 5-10%. Perda económica controlável.
3 – Moderada	Impacto moderado. Mortalidade 10-25%. Perda económica significativa.
4 – Maior	Impacto severo. Mortalidade 25-50%. Grande perda económica e de produção.
5 – Catastrófica	Impacto devastador. Mortalidade > 50%. Perda total ou inviabilidade da unidade.

Tabela 4. Impacto da doença infecciosa nas dimensões humanas e ambientais

Dimensão	Impacto Potencial
Económico	Perdas de produção, custos de tratamento, suspensão de vendas
Social	Perda de emprego, impacto nas comunidades dependentes da aquicultura
Ambiental	Contaminação de recursos hídricos, impacto na fauna selvagem
Saúde Pública	Risco zoonótico, resíduos de medicamentos em produtos para consumo
Bem-estar Animal	Sufrimento e mortalidade dos animais aquáticos

Estimativa e Gestão do Risco

Passo 9 Estimar os riscos da unidade produtiva.

O risco é estimado como o produto da probabilidade e da consequência, resultando em classificações de risco de 1 a 25. As classificações podem ser determinadas aplicando-se a Matriz de Estimativa de Risco.

Tabela 5. Matriz de estimativa de risco (Probabilidade × Consequência)

P / C	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Tabela 6. Níveis de risco e medidas de gestão

Nível de Risco	Medidas de Gestão
1-2 Insignificante	Monitorização contínua. Sem acções correctivas imediatas necessárias.
3-5 Baixo	Monitorização reforçada. Rever procedimentos existentes.
6-10 Médio	Acções correctivas no curto prazo. Desenvolver plano de mitigação específico.
11-15 Elevado	Acção correctiva urgente. Suspensão de actividades se necessário.
16-25 Extremo	Acção imediata obrigatória. Activar plano de emergência. Notificar autoridades.

Gestão de Riscos

Passo 10

Avaliar os riscos: o que pode ser feito para reduzir a probabilidade ou as consequências da sua ocorrência?

A gestão de riscos envolve a identificação de medidas para reduzir os riscos identificados a um nível aceitável. Riscos médios, elevados e extremos devem ser considerados inaceitáveis e exigir acções correctivas. As opções de gestão incluem medidas físicas, processuais e de apoio.

Passo 11

Identificar opções de gestão do risco: o que pode ser feito para gerir todos os riscos identificados?

Via de Risco	Opções de Mitigação
Material Biológico	Quarentena obrigatória, rastreabilidade, certificação sanitária dos fornecedores
Pessoas	Controlo de acesso, vestuário de protecção, registo de visitantes
Equipamentos	Desinfecção antes de entrada/saída, equipamento dedicado por zona
Água e Ração	Monitorização contínua de parâmetros, ração certificada, tratamento da água

Passo 12

Implementar acções de gestão de riscos.

A implementação consiste em dar seguimento às decisões de gestão de riscos e assegurar que as medidas de mitigação estão efectivamente em prática. As acções devem ser priorizadas pelos riscos mais elevados e implementadas de forma faseada quando necessário.

Passo 13

Comunicação do risco.

A comunicação do risco deve ser realizada com frequência, fornecendo um documento formal sobre os resultados do processo de análise de risco. É fundamental comunicar o progresso a todas as partes interessadas ao longo de todo o processo.

6.3

CONTENÇÃO

Deteção Precoce

Passo 14

Estabelecer protocolos e actividades que permitam a deteção precoce de doenças.

A vigilância para deteção precoce de doenças é essencial à biossegurança, permitindo identificar vias de entrada de patógenos e prevenir a sua disseminação. Permite também estabelecer referências sobre agentes endémicos e detectar sinais iniciais de surtos.

Monitorização por Testes (Vigilância) Implementação de programas de vigilância por PCR e testes serológicos regulares para deteção de patógenos prioritários. A frequência deve ser definida com base no perfil de risco da unidade.

Contagem e Classificação da Mortalidade Registrar diariamente a mortalidade. Taxas anormais indicam problemas de saúde. Realizar necropsia quando há mortalidade diária anormal ou resultados incomuns na classificação.

Exames de Saúde Periódicos Exames completos incluindo necropsia e esfregaços húmidos devem ser clinicamente saudáveis, com orientação de realizados periodicamente em animais médico veterinário.

Diagnóstico de Doenças No início de um surto, animais clinicamente saudáveis e moribundos devem ser submetidos a necropsia e amostragem laboratorial para diagnóstico rápido e orientação do tratamento.

Plano de Emergência

Passo 15

Criar um plano de emergência para agir rapidamente em caso de surtos.

Planos de emergência eficazes garantem que todos os recursos necessários para gerir uma eventual emergência sanitária estão definidos e disponíveis. O planeamento cuidadoso e a acção imediata podem reduzir significativamente o impacto económico e social de uma doença.



Alerta de Surto: Todos na unidade produtiva devem ser notificados. Activar os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). Se suspeitar de doença de notificação obrigatória, reportar imediatamente às Autoridades Competentes (AC).

Passo 16

Após diagnóstico adequado, aplicar acções de emergência consoante a doença detectada (emergente vs. endémica).

Algumas doenças altamente contagiosas exigem medidas rigorosas para serem erradicadas assim que surgem. A despesa aliada a limpeza e desinfecção deve ser considerada em cenários de erradicação. Em casos de doenças endémicas, implementar programas de controlo a longo prazo.

Medida de Emergência	Procedimento
Restrição de Movimentos	Impedir deslocações para e das áreas afectadas. Inclui pessoas, animais e equipamentos.
Gestão do Stress	Evitar manipulações desnecessárias. Suspender alimentação se necessário. Suporte de oxigénio.
Gestão de Mortalidades	Recolha imediata de animais mortos para evitar propagação. Eliminação adequada.
Uso de Medicamentos	Seguir rigorosamente as prescrições veterinárias. Respeitar períodos de carência.
Limpeza e Desinfecção	Aumentar frequência durante emergências. Usar produtos aprovados para aquacultura.

6.4 DOCUMENTAÇÃO E TREINAMENTO

Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)

Passo 17 Criar e ajustar protocolos de acordo com o novo plano de biossegurança.

Um POP visa apoiar o desempenho consistente de uma função específica por parte dos funcionários. Deve ser claro, fácil de seguir e estar disponível em cada ponto relevante da unidade produtiva.

- Procedimentos de emergência em caso de surtos de alta mortalidade
- Recolha e descarte de animais mortos
- Protocolos de limpeza e desinfecção por zona
- Transporte de animais vivos
- Recolha e envio de amostras para laboratório
- Fonte e distribuição de água
- Gestão de águas residuais e eliminação de resíduos sólidos
- Gestão da sanidade dos animais
- Gestão de pessoas (funcionários e visitas)
- Armazenamento e uso de ração
- Controlo de pragas
- Uso de medicamentos veterinários
- Plano de resposta de emergência

Formulários e Registos

O plano de biossegurança exigirá que sejam mantidos registos para diferentes aspectos da operação. Manter registos para rastrear o stock, o estado de saúde dos animais, e todos os aspectos do plano de biossegurança (treinamento dos funcionários, registo de visitantes, movimentos de material biológico, etc.).

Treinamento

Passo 18 Formar funcionários, prestadores de serviços e visitantes relativamente aos diferentes requisitos de biossegurança.

O treinamento dos funcionários é essencial para a implementação eficaz do plano. Os funcionários devem ser treinados antes de iniciar as suas funções e compreender as suas responsabilidades. Manter registos de treinamento para acompanhar actualizações periódicas (pelo menos anuais).

Módulo de Treinamento	Destinatários	Timing	Revisão
Introdução à Biossegurança	Todos os funcionários	Na admissão	Anual
Procedimentos de Emergência	Todos os funcionários	Na admissão	Semestral
Recolha de Amostras	Equipa técnica	Na função	Anual
Limpeza e Desinfecção	Todos os funcionários	Na admissão	Semestral
Uso de Medicamentos	Equipa técnica	Na função	Anual

6.5

MONITORIZAÇÃO E AUDITORIA

Monitorização e Auditoria do Plano

Passo 19

Documentar como as directrizes do plano de biossegurança serão aplicadas na unidade produtiva.

A monitorização e revisão do plano de biossegurança são processos contínuos através dos quais as medidas de gestão de risco são auditadas regularmente, garantindo que estão a atingir os objectivos definidos. Os aspectos da revisão devem incluir: doenças internas, ocorrências passadas, revisão científica e actualização das análises de risco.

Passo 20

Implementar um ciclo de revisão do plano de biossegurança (autoauditoria).

Recomenda-se a realização de duas reuniões anuais de revisão (após 6 e 12 meses de implementação do plano). O plano de biossegurança deve incluir um cronograma para revisões periódicas e auditorias regulares tanto ao plano quanto à sua implementação na unidade produtiva.

Actividade	Frequência	Responsável	Resultado
Revisão Semestral	6 meses	Gestor de Biossegurança	Relatório de progresso
Revisão Anual Completa	12 meses	Equipa + Veterinário	Actualização do plano
Auditoria Interna	Trimestral	Gestor de Biossegurança	Lista de verificação
Auditoria Externa	Anual	Entidade externa	Relatório de conformidade
Actualização de Análise de Risco	Após eventos	Equipa técnica	Revisão da matriz de risco

Este Manual de Biossegurança em Aquicultura foi desenvolvido no âmbito do Projecto GMAP Moçambique, implementado pela UNIDO em parceria com o IDEPA e a AMPCM, com financiamento do Governo da Noruega.

Contacto GMAP / MAMAP: Rua Kibiriti Diwane, 322, P.O. Box 4595, Maputo | Tel: +258 21 487 108 | office.mozambique@unido.org | mamap-gmap@unido.org

Contacte-nos

Telefone: +258 21487108

E-mail: office.mozambique@unido.org e mamap-gmap@unido.org

Localização: Rua Kibiriti Diwane, 322

P.O. Box 4595

Maputo MOZAMBIQUE