

Curso de Controle de Vetores e Zoonoses



NOME DO CURSO:**Controle de Vetores e Zoonoses**

O controle de vetores e zoonoses é uma área fundamental da saúde pública voltada para a prevenção, monitoramento e combate a doenças transmitidas por animais e insetos aos seres humanos. A gestão eficaz dessas patologias exige o conhecimento aprofundado sobre a biologia dos vetores, estratégias de intervenção ambiental, manejo químico, vigilância epidemiológica e fiscalização sanitária. Compreender a dinâmica epidemiológica de arboviroses, leishmanioses, raiva, febre amarela, leptospirose e chagas permite o planejamento de ações preventivas integradas, reduzindo o impacto de surtos na população e otimizando a aplicação de recursos no saneamento ambiental e no controle populacional de reservatórios. #ControleDeVetores #Zoonoses #SaudePublica #VigilanciaEmSaude #Epidemiologia #VigilanciaSanitaria #ManejoAmbiental #SaudeUnica #CombateAosVetores #Endemias

O QUE VOCÊ VAI APRENDER:

- Conceitos fundamentais de epidemiologia, zoonoses e saúde pública aplicados ao controle de vetores
- Biologia, ecologia e ciclo de vida dos principais vetores de importância médica
- Metodologias de vigilância epidemiológica, entomológica e ambiental

- Estratégias de manejo integrado de pragas, controle mecânico, biológico e químico
- Operacionalização de técnicas de aplicação de larvicidas e inseticidas
- Monitoramento e controle de reservatórios sinantrópicos e domésticos
- Normas sanitárias, legislação ambiental e biossegurança nas ações de campo
- Gestão de crises epidemiológicas, planejamento de ações preventivas e saneamento de focos

PÚBLICO-ALVO:

- Agentes de combate às endemias e agentes comunitários de saúde
- Profissionais e técnicos da área de saúde pública e vigilância sanitária
- Biólogos, médicos veterinários e biomédicos
- Gestores ambientais e fiscais sanitários
- Estudantes e pesquisadores das áreas de ciências biológicas e saúde coletiva

Módulo 1: Fundamentos da Epidemiologia e Saúde Pública

Aula 1.1: Introdução às Zoonoses e História da Saúde Pública O estudo das zoonoses representa um dos pilares mais consistentes da saúde coletiva mundial, integrando a interface entre a saúde

humana, animal e o meio ambiente. Historicamente, a evolução das civilizações humanas esteve diretamente associada ao surgimento e à disseminação de patologias transmissíveis entre espécies, impulsionada pelo processo de domesticação de animais, expansão agrícola e adensamento urbano sem o devido planejamento sanitário. Compreender os marcos históricos da saúde pública possibilita identificar a evolução dos conceitos de vigilância, saindo de um modelo meramente reativo para uma abordagem profilática e estruturada.

A análise técnica das zoonoses exige a compreensão das dinâmicas de transmissão, que podem ser diretas, por meio de contato com fluidos corporais, ou indiretas, mediadas por vetores biológicos e mecânicos. A aplicação prática deste conhecimento traduz-se no desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o controle de reservatórios e na mitigação dos fatores de risco ambientais. Erros comuns no contexto operacional incluem a negligência dos fatores ecológicos locais, o que compromete as intervenções sanitárias. As boas práticas recomendam a adoção da perspectiva da Saúde Única, garantindo intervenções eficazes e contínuas no ambiente urbano e rural.

Aula 1.2: Cadeia de Transmissão e Dinâmica Infectocontagiosa A cadeia de transmissão epidemiológica é composta por elementos interdependentes que englobam o agente etiológico, o reservatório, a porta de saída, o modo de transmissão, a porta de entrada e o hospedeiro suscetível. A quebra de qualquer um destes elos interrompe a propagação da doença, tornando indispensável o

mapeamento rigoroso de cada componente. O agente patogênico utiliza mecanismos específicos de adaptação que determinam sua infectividade, patogenicidade e virulência no organismo humano ou animal.

No contexto operacional, a identificação dos reservatórios silvestres e sinantrópicos representa um desafio complexo para os órgãos de vigilância sanitária. A aplicação prática da investigação epidemiológica exige a coleta sistematizada de dados de campo e o rastreamento de contatos para conter surtos ativamente. Um erro recorrente na gestão de crises é focar exclusivamente no tratamento dos doentes, ignorando a eliminação da fonte de infecção ou o controle dos vetores intermediários. Boas práticas exigem a busca ativa de casos e o monitoramento ambiental contínuo para evitar a consolidação de áreas de transmissão endêmica.

Aula 1.3: Conceitos de Endemia, Epidemia, Pandemia e Surto A categorização dos eventos epidemiológicos fundamenta-se na análise da frequência, distribuição e variação temporal da ocorrência de patologias em uma determinada população. Uma endemia caracteriza-se pela presença contínua de uma doença em uma área geográfica delimitada, mantendo níveis de incidência esperados. Por outro lado, a ocorrência de uma epidemia é marcada pelo aumento súbito e expressivo do número de casos acima do limiar endêmico preestabelecido, exigindo resposta rápida e alocação emergencial de recursos sanitários.

A diferença entre surto e epidemia reside essencialmente na abrangência espacial, sendo o surto restrito a estabelecimentos ou bairros específicos. A pandemia pressupõe uma disseminação em escala continental ou global. A aplicação prática desses conceitos orienta os gestores na decretação de estados de emergência e na mobilização de equipes de controle de vetores. A falha na identificação precoce do extravasamento do limiar endêmico é um erro grave que pode resultar em colapso do sistema de saúde. Recomenda-se a manutenção de diagramas de controle atualizados para orientar decisões preventivas.

Aula 1.4: Indicadores Epidemiológicos Aplicados ao Controle de Vetores Os indicadores epidemiológicos constituem ferramentas quantitativas indispensáveis para a avaliação do estado de saúde de uma população e para o direcionamento de ações de controle vetorial. Taxas de incidência, prevalência, mortalidade e letalidade fornecem diagnósticos precisos sobre o impacto real das zoonoses em um território. A mensuração rigorosa desses dados permite avaliar a eficácia das intervenções realizadas pelas equipes de endemias ao longo do tempo.

Na prática operacional, o cálculo correto dos índices Entomológicos, como o Índice de Infestação Predial e o Índice de Breteau, determina as áreas prioritárias para o tratamento químico e focal. A interpretação errônea desses dados quantitativos conduz ao desperdício de insumos e à aplicação ineficaz de inseticidas. As boas práticas estabelecem que os dados de notificação compulsória sejam cruzados continuamente com os mapeamentos

entomológicos, permitindo uma resposta integrada e territorializada na contenção das arboviroses e outras enfermidades.

Aula 1.5: Legislação Sanitária e do Sistema Único de Saúde O arcabouço jurídico que rege o controle de zoonoses e vetores no Brasil está fundamentado nas diretrizes do Sistema Único de Saúde, com destaque para a Lei Orgânica da Saúde e normativas complementares do Ministério da Saúde. A legislação estabelece as competências das esferas federal, estadual e municipal, definindo a responsabilidade direta dos municípios na execução das ações de campo, fiscalização e manejo ambiental em territórios urbanos e rurais.

A conformidade com as normas sanitárias é obrigatória para garantir o respaldo legal das ações de fiscalização, entrada em imóveis abandonados e aplicação de sanções administrativas quando necessário. O descumprimento dos protocolos legais pode invalidar processos fiscais e expor as equipes a responsabilizações jurídicas. A conduta técnica adequada exige a capacitação permanente dos agentes quanto ao uso do poder de polícia administrativa, respeitando os direitos individuais e priorizando a preservação da saúde coletiva.

Módulo 2: Biologia e Ecologia do Aedes aegypti e Arboviroses

Aula 2.1: Morfologia, Biologia e Ciclo de Vida do Aedes aegypti O mosquito Aedes aegypti é um díptero pertencente à família Culicidae, altamente adaptado ao ambiente antropomórfico urbano. Seu ciclo de vida compreende quatro fases distintas: ovo, larva,

pupa e adulto, sendo as três primeiras estritamente aquáticas. Os ovos apresentam elevada resistência à dessecação, podendo permanecer viáveis no ambiente por mais de um ano, o que representa um dos maiores obstáculos para a erradicação do vetor.

A fase larval subdivide-se em quatro instares operacionais, nos quais o inseto se alimenta ativamente de matéria orgânica antes de atingir o estágio pupal, marcado pela metamorfose para a forma adulta. A compreensão da bioecologia do vetor é vital para a aplicação correta de larvicidas microbiológicos ou químicos. Erros comuns incluem ignorar depósitos de água inacessíveis ou subestimar a capacidade de eclosão dos ovos após períodos de chuva. Recomenda-se a inspeção minuciosa de criadouros potenciais e o controle mecânico contínuo.

Aula 2.2: Arboviroses Urbanas: Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela As arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* representam grave problema de saúde pública devido à alta morbidade e potencial de complicação clínica. A dengue apresenta quatro sorotipos distintos, sendo que a reinfecção por um sorotipo diferente aumenta o risco de formas graves. O vírus Chikungunya provoca quadros articulares intensos e crônicos, enquanto o vírus Zika associa-se a complicações neurológicas e síndrome congênita em recém-nascidos.

A febre amarela urbana, embora erradicada no Brasil há décadas, permanece como uma ameaça constante devido ao ciclo silvestre e à presença abundante do vetor nas cidades. O diagnóstico diferencial rápido e a notificação imediata dos casos suspeitos são

vitais para mitigar o impacto populacional. Atrasos na identificação dos casos podem levar a surtos descontrolados. A atuação coordenada entre a atenção primária e as equipes de vigilância entomológica é essencial para o bloqueio tempestivo da transmissão.

Aula 2.3: Hábitos de Alimentação, Reprodução e Dispersão do Vetor A fêmea do *Aedes aegypti* possui hábito antropofílico e endofílico acentuado, preferindo picar os seres humanos em horários crepusculares, embora possa se alimentar em qualquer período na presença de luz artificial. A necessidade do repasto sanguíneo está associada ao amadurecimento dos ovos. A oviposição é fracionada em múltiplos recipientes com água limpa e parada, estratégia evolutiva que garante a sobrevivência da prole.

A dispersão do vetor é geralmente limitada a raios de cinquenta a cem metros do local de eclosão, contudo, o transporte passivo por veículos automotores amplia sua distribuição geográfica. No contexto das ações de bloqueio, entender a dispersão orienta o raio de ação das aplicações espaciais de inseticidas. Falhar no mapeamento do perímetro correto ao redor do caso índice compromete a eficácia do bloqueio. A boa prática determina o raio mínimo de centenas de metros para varredura e eliminação de focos.

Aula 2.4: Resistência Genética do *Aedes aegypti* aos Inseticidas O uso intensivo e desordenado de compostos químicos ao longo das últimas décadas selecionou populações de *Aedes aegypti* resistentes às principais classes de inseticidas, como

organoclorados, organofosforados e piretroides. A resistência pode ocorrer por mecanismos de alteração no sítio de ligação do inseticida ou por superexpressão de enzimas metabolizadoras, como as esterases e as monooxigenases.

A avaliação da susceptibilidade das populações locais de mosquitos é realizada por meio de ensaios bioqualitativos standardizados. A insistência na aplicação de produtos químicos sem monitoramento de resistência é um erro grave que gera falsa sensação de controle e intoxicação ambiental. As diretrizes técnicas recomendam o rodízio de princípios ativos e o fortalecimento do controle biológico e mecânico para preservar a eficácia das ferramentas disponíveis.

Aula 2.5: Estratégias de Controle Vetorial Integrado para Arboviroses O Controle Integrado de Vetores consiste na articulação racional de métodos mecânicos, biológicos, químicos e educativos para reduzir a densidade populacional do *Aedes aegypti* de forma sustentável. A eliminação física de criadouros e a alteração do meio ambiente urbano constituem a base dessa metodologia, reduzindo a dependência exclusiva do uso de substâncias químicas.

A implementação prática do controle integrado exige o engajamento da comunidade por meio da educação em saúde, associada à coleta regular de resíduos e ao saneamento básico. A dependência única do fumacê é um erro metodológico frequente que combate apenas a fase adulta temporariamente. As boas práticas priorizam a inspeção predial minuciosa, o uso de larvicidas biológicos e a vedação adequada de reservatórios de água.

Módulo 3: Controle de Vetores de Malária e Outros Dípteros de Importância Médica

Aula 3.1: Bioecologia e Distribuição do Gênero Anopheles Os mosquitos do gênero Anopheles são os vetores exclusivos dos protozoários do gênero Plasmodium, causadores da malária. Estes dípteros apresentam hábitos crepusculares e noturnos, desenvolvendo suas larvas preferencialmente em coleções de água limpa, sombreadas e de baixo fluxo, como margens de rios, remansos e criadouros temporários na região amazônica e em matas preservadas.

A distribuição geográfica do vetor determina as áreas endêmicas de transmissão da doença. As estratégias de vigilância entomológica envolvem a captura de espécimes adultos para identificação de espécies e avaliação da taxa de infecção natural. Ignorar os criadouros silvestres ao planejar medidas de controle e focar apenas nas residências constitui falha técnica grave. Recomenda-se o mapeamento georreferenciado das coleções hídricas para a correta intervenção.

Aula 3.2: Epidemiologia e Diagnóstico da Malária A malária é uma infecção febril aguda severa que pode evoluir para formas graves e fatais se não tratada precocemente. No Brasil, as espécies Plasmodium vivax e Plasmodium falciparum são as principais responsáveis pelas infecções humanas, apresentando diferenças significativas no quadro clínico, recorrência de recaídas e resposta terapêutica aos esquemas medicamentosos.

O diagnóstico de certeza é realizado pela visualização do parasita na gota espessa ou por testes de diagnóstico rápido. A notificação compulsória e a introdução imediata do tratamento são cruciais para interromper a cadeia de transmissão no território. Demorar no diagnóstico permite que o paciente infectado sirva de fonte de infecção para os anofelinos locais. O controle eficaz exige a integração total entre a vigilância laboratorial e as equipes de campo.

Aula 3.3: Medidas de Controle Vetorial e Manejo de Criadouros de Anofelinos O controle de anofelinos diferencia-se substancialmente do controle de mosquitos urbanos devido à vastidão e características dos criadouros aquáticos. As principais estratégias envolvem a borrifação residual intradomiciliar com inseticidas de efeito duradouro, o uso de redes de descanso impregnadas com inseticida e o manejo ambiental de margens de rios e represas.

A aplicação da borrifação residual exige técnica apurada na cobertura das paredes internas das habitações, local onde o mosquito repousa antes ou após se alimentar. Falhas na calibração do equipamento ou pulverização irregular comprometem a fixação do produto e reduzem o tempo de proteção. A boa prática exige o treinamento contínuo das equipes e o monitoramento da adesão das comunidades ribeirinhas ao uso das telas e redes.

Aula 3.4: Simulídeos e Culicídeos: Impacto na Saúde e Controle Os simulídeos, conhecidos popularmente como borrachudos, e os culicídeos, chamados de maruins, são dípteros hematófagos de relevância médica e econômica. Os simulídeos estão associados à

transmissão da oncocercose e causam severas dermatites e reações alérgicas. Suas larvas desenvolvem-se exclusivamente em cursos de água corrente e bem oxigenada.

O controle desses insetos é complexo e baseia-se na aplicação de larvicidas biológicos, como o *Bacillus thuringiensis israelensis*, diretamente nas correntes de água em intervalos programados. O erro em calcular a vazão do rio resulta em subdosagem do produto e falha total no controle das larvas. As boas práticas determinam a medição precisa do fluxo hídrico antes de cada aplicação para garantir a dosagem correta do bioinseticida.

Aula 3.5: Moscas Sinantrópicas e Mecanismos de Transmissão Mecânica As moscas sinantrópicas, como a *Musca domestica* e espécies da família *Calliphoridae*, atuam como vetores mecânicos de uma vasta gama de patógenos, incluindo bactérias entéricas, vírus, cistos de protozoários e ovos de helmintos. O hábito de se alimentarem de matéria orgânica em decomposição, fezes e posteriormente de alimentos humanos favorece a contaminação cruzada.

A gestão do problema em ambientes urbanos, feiras livres e matadouros exige ações severas de saneamento ambiental, destinação adequada de resíduos sólidos e eliminação de focos de atração e postura. O uso exclusivo de inseticidas químicos contra moscas adultas é ineficaz a longo prazo e acelera a resistência. Recomenda-se a implementação do controle físico por meio de telas, armadilhas luminosas e manejo rigoroso do lixo.

Módulo 4: Leishmanioses e Controle de Flebotomíneos

Aula 4.1: Biologia, Taxonomia e Ecologia dos Flebotomíneos Os flebotomíneos são pequenos dípteros pertencentes à família Psychodidae, transmissores dos protozoários do gênero *Leishmania*. Diferente dos mosquitos comuns, suas larvas desenvolvem-se em ambientes terrestres úmidos, ricos em matéria orgânica e sombreados, como o solo sob copas de árvores, oco de árvores, matéria orgânica em decomposição e abrigos de animais domésticos.

Os adultos possuem voo curto e saltitante, apresentando maior atividade no período crepuscular e noturno. A identificação taxonômica das espécies é fundamental, uma vez que apenas algumas possuem competência vetorial, como a *Lutzomyia longipalpis*. O erro em não reconhecer os microhabitats do vetor dificulta o manejo ambiental. Boas práticas incluem a limpeza periódica de quintais e a remoção de matéria orgânica acumulada próxima às residências.

Aula 4.2: Leishmaniose Visceral: Epidemiologia, Reservatórios e Diagnóstico A Leishmaniose Visceral é uma doença crônica, sistêmica e grave que afeta órgãos internos como baço, fígado e medula óssea. No ambiente urbano, o cão doméstico figura como o principal reservatório do parasita, desempenhando papel central no ciclo de transmissão para os seres humanos. A detecção da infecção nos cães é complexa devido à alta proporção de animais assintomáticos que mantêm a transmissibilidade.

A vigilância epidemiológica realiza inquéritos sorológicos em áreas endêmicas para identificar e gerenciar a população canina infectada. A demora na identificação e no manejo dos reservatórios caninos permite a expansão da transmissão para a população humana. A aplicação estrita dos protocolos de diagnóstico sorológico e a promoção da posse responsável de animais são estratégias vitais para a interrupção do ciclo epidemiológico.

Aula 4.3: Leishmaniose Tegumentar Americana e Transmissão Silvestre A Leishmaniose Tegumentar Americana manifesta-se por meio de lesões ulceradas na pele e mucosas, provocando deformidades graves se não tratada adequadamente. Ao contrário da forma visceral, possui caráter predominantemente zoonótico silvestre, envolvendo diversos roedores, marsupiais e edentados como reservatórios primários nos ambientes florestais e periurbanos.

A transmissão ocorre frequentemente quando o ser humano adentra áreas de mata preservada ou devido ao desmatamento e ocupação desordenada de encostas. A prevenção baseia-se no uso de equipamentos de proteção individual por trabalhadores rurais e na manutenção de faixas de proteção entre as matas e as habitações. Tentar erradicar os reservatórios silvestres é um erro grave que desequilibra o ecossistema. Recomenda-se focar na proteção individual e no controle vetorial no peridomicílio.

Aula 4.4: Estratégias de Borrifação Residual no Peridomicílio A borrifação residual peridomiciliar é a intervenção química prioritária no combate aos flebotomíneos adultos, utilizando inseticidas de

ação prolongada aplicados nas paredes externas de residências, abrigos de animais e muros. O objetivo é criar uma barreira química que elimine os vetores no momento em que se aproxima dos ambientes de convivência humana.

A eficácia dessa medida depende do conhecimento prévio dos locais de repouso dos vetores e da correta aplicação do produto com pulverizadores manuais devidamente calibrados. A aplicação sem critérios técnicos ou a omissão dos anexos peridomiciliares compromete severamente os resultados. A orientação técnica exige a cobertura uniforme das superfícies e a manutenção da higiene ambiental para maximizar a fixação e o tempo de ação do produto químico.

Aula 4.5: Manejo Ambiental e Manejo de Reservatórios Caninos O manejo ambiental focado no controle da leishmaniose compreende a alteração do microclima peridomiciliar, aumentando a insolação e reduzindo a umidade do solo por meio da poda de árvores, recolhimento de fezes de animais e eliminação de entulhos. Essas ações inviabilizam os locais de desenvolvimento das larvas dos flebotomíneos de forma ecologicamente correta.

Em relação ao reservatório canino, além do diagnóstico contínuo, a utilização de coleiras impregnadas com inseticidas à base de deltametrina tem se mostrado uma ferramenta altamente eficaz para repelir o vetor e evitar a infecção nos animais. Negligenciar o uso de coleiras repelentes em áreas de alta endemicidade é uma falha na proteção animal e humana. Boas práticas combinam a

proteção individual dos cães com a reorganização do espaço periurbano.

Módulo 5: Triatomíneos e a Doença de Chagas

Aula 5.1: Biologia, Morfologia e Sistemática dos Triatomíneos Os triatomíneos, popularmente conhecidos como barbeiros, são insetos hematófagos pertencentes à família Reduviidae e transmissores do protozoário *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da Doença de Chagas. Apresentam metamorfose incompleta, passando pelas fases de ovo, cinco estágios ninfais e adulto, sendo que todas as fases pós-embrionárias necessitam de repasto sanguíneo para seu desenvolvimento.

A identificação das espécies, como *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus* e *Rhodnius prolixus*, é crucial, pois cada uma possui preferências ecológicas, habitacionais e graus de domiciliação variados. O descaso na identificação taxonômica impede a avaliação do risco real de consolidação de focos intradomiciliares. A vigilância entomológica contínua possibilita monitorar a invasão ou reinfestação de habitações por espécies silvestres.

Aula 5.2: Transmissão da Doença de Chagas e Vias Alternativas A transmissão clássica da Doença de Chagas ocorre por contaminação das mucosas ou solução de continuidade da pele pelas fezes e urina infectadas emitidas pelo triatomíneo durante ou logo após o repasto sanguíneo. No entanto, outras vias de transmissão ganharam enorme relevância epidemiológica,

especialmente a via oral através do consumo de alimentos contendo triatomíneos ou suas fezes moídas acidentalmente.

A transmissão oral por açaí ou caldo de cana provoca surtos agudos graves com alta morbimortalidade. Outras vias incluem a transmissão congênita, transfusional e por acidentes laboratoriais. Ignorar as vias não vetoriais em investigações de surtos agudos em áreas não endêmicas é um erro grave de análise epidemiológica. A aplicação prática exige rígido controle sanitário na cadeia de processamento de alimentos artesanais e triagem contínua em doadores de sangue.

Aula 5.3: Pesquisa Entomológica e Domiciliação de Triatomíneos A pesquisa entomológica para detecção de triatomíneos consiste na busca ativa de insetos em frestas de paredes, atrás de quadros, sob colchões, em fendas de madeira e nos anexos peridomiciliares, como galinheiros e currais. O processo de domiciliação ocorre quando o vetor encontra abrigo seguro e fonte alimentar constante dentro das habitações humanas.

A utilização de desalojantes químicos durante a inspeção auxilia na localização de espécimes escondidos em locais de difícil acesso. Deixar de inspecionar os anexos peridomiciliares é um erro recorrente, pois esses locais funcionam como focos permanentes de reinfestação do ambiente intradomiciliar. A boa prática preconiza a busca sistemática e a participação da comunidade por meio do envio de insetos suspeitos aos Postos de Informação Triatomínica.

Aula 5.4: Ações de Desinsetização e Melhorias Habitacionais O combate aos triatomíneos domiciliados apoia-se na aplicação de inseticidas de ação residual no interior das habitações e nos anexos peridomiciliares. A pulverização deve cobrir minuciosamente todas as superfícies, frestas e estruturas de madeira, garantindo que o produto químico atinja os locais de repouso dos insetos.

Entretanto, o controle químico isolado é insuficiente se a estrutura física da moradia favorecer o abrigo dos vetores. A execução de melhorias habitacionais, como o reboco de paredes de taipa, a substituição de coberturas de palha e a vedação de frestas, é a medida definitiva para evitar a colonização. Recomenda-se integrar as ações de borrifação com programas de habitação rural e saneamento básico.

Aula 5.5: Vigilância Epidemiológica com Participação Comunitária A manutenção de áreas livres da transmissão vetorial da Doença de Chagas depende da consolidação da vigilância epidemiológica passiva sustentada pela participação ativa da população. A implementação de Postos de Informação Triatomínica em comunidades rurais permite que os próprios moradores entreguem insetos encontrados em suas residências para análise laboratorial.

Quando um triatomíneo é identificado e diagnosticado com *Trypanosoma cruzi*, a equipe de saúde realiza imediatamente a borrifação num raio de cobertura ao redor do foco. Desestruturar a rede de informação comunitária resulta na perda da capacidade de detecção precoce de reinfestações. As boas práticas exigem o

fortalecimento das ações educativas locais e o retorno rápido das análises para os moradores.

Módulo 6: Controle de Roedores Sinantrópicos

Aula 6.1: Biologia, Espécies e Comportamento dos Roedores Os roedores sinantrópicos de importância médica e econômica dividem-se em três espécies principais: *Rattus norvegicus* (ratazana), *Rattus rattus* (rato de telhado) e *Mus musculus* (camundongo). Cada espécie possui características biológicas, morfológicas e comportamentais distintas que determinam seus habitats, hábitos alimentares e padrões de movimentação no meio urbano e rural.

A ratazana possui hábito escavador e vive em galerias no solo ou no esgoto; o rato de telhado é escalador e habita forros e locais altos; o camundongo nidifica dentro de armários e móveis. Compreender o comportamento de neofobia, caracterizado pelo receio de objetos novos no território, é vital para o sucesso das estratégias de desratização. Ignorar a neofobia leva ao insucesso no uso de iscas e armadilhas.

Aula 6.2: Leptospirose e Outras Zoonoses Transmitidas por Roedores A leptospirose é uma zoonose infecciosa grave causada por bactérias do gênero *Leptospira*, eliminadas na urina de roedores infectados, que atuam como reservatórios assintomáticos principais. A infecção humana ocorre pelo contato da pele lesada ou mucosas com água ou lama contaminadas, fato extremamente comum durante enchentes e alagamentos em áreas urbanas precárias.

Além da leptospirose, os roedores transmitem hantavirose, febre por mordedura, tifo murino e peste. O diagnóstico precoce da leptospirose é vital para evitar formas graves como a Síndrome de Weil. Deixar de orientar populações expostas a águas de enchente sobre os sinais iniciais da doença reduz drasticamente as chances de tratamento bem-sucedido. A vigilância epidemiológica deve atuar em conjunto com os serviços de assistência médica.

Aula 6.3: Manejo Ambiental e Ações de Anti-Ratanação O manejo ambiental aplicado ao controle de roedores fundamenta-se nos princípios da anti-ratanação, que visam eliminar os quatro fatores essenciais para a sobrevivência desses animais: água, alimento, abrigo e acesso. A alteração do ambiente físico inviabiliza a fixação e proliferação das colônias no espaço urbano.

As ações operacionais envolvem o acondicionamento correto do lixo, a eliminação de entulhos, o fechamento de frestas em edificações, a colocação de telas em ralos e a proteção de depósitos de alimentos. A aplicação exclusiva de raticidas sem a modificação do ambiente é um erro crônico, pois a população de roedores se recompõe rapidamente. As boas práticas exigem a intervenção física prévia ou simultânea ao controle químico.

Aula 6.4: Raticidas: Classes, Mecanismos de Ação e Biossegurança Os raticidas químicos dividem-se fundamentalmente em compostos agudos e crônicos, sendo os anticoagulantes de segunda geração os mais utilizados na saúde pública. Esses produtos atuam inibindo a enzima epóxido redutase da vitamina K, interferindo na cascata

de coagulação e levando os animais à morte por hemorragias internas sem causar alarme na colônia.

A aplicação de raticidas exige rigorosos protocolos de biossegurança e a utilização de caixas porta-isca lacradas e fixadas, evitando o acesso de crianças, animais domésticos e a contaminação do solo. O uso de raticidas clandestinos ou sem registro legal é uma prática perigosa que gera risco iminente de intoxicação humana e animal. A escolha do tipo de formulado deve respeitar o local e a espécie de roedor a ser combatida.

Aula 6.5: Diagnóstico de Infestação e Métodos de Desratização O diagnóstico do nível de infestação por roedores é realizado por meio do mapeamento de sinais indiretos, como presença de fezes, trilhas, manchas de gordura, roeduras, pegadas e tocas ativas. A análise detalhada desses indícios permite identificar a espécie predominante, a dimensão da colônia e as vias de circulação utilizadas no imóvel.

A desratização é executada posicionando as iscas raticidas estrategicamente ao longo das trilhas e próximas às tocas, com monitoramento e reposição periódica até o cessamento do consumo. Um erro comum é espalhar iscas de forma aleatória em locais abertos. As boas práticas determinam o mapeamento prévio de todos os pontos de iscagem e o descarte adequado das carcaças de roedores encontradas para evitar contaminação secundária.

Módulo 7: Rickettsioses e Vetores Acarianos

Aula 7.1: Biologia e Ecologia do Carrapato *Amblyomma sculptum* O carrapato *Amblyomma sculptum*, pertencente ao complexo *Amblyomma cajennense* e conhecido popularmente como carrapato-estrela, é o principal vetor da bactéria *Rickettsia rickettsii* no Brasil. Seu ciclo biológico engloba as fases de ovo, larva, ninfa e adulto, necessitando de um hospedeiro diferente em cada estágio evolutivo para a realização do repasto sanguíneo.

Este acariano habita áreas de vegetação rasteira, pastagens, margens de rios e matas ciliares, apresentando elevada resistência ao jejum. A compreensão da sazonalidade de cada fase de desenvolvimento orienta o período correto para a adoção de medidas preventivas e controle químico no ambiente. Ignorar o pico de ocorrência de ninfas eleva os riscos de transmissão humana.

Aula 7.2: Febre Maculosa Brasileira: Transmissão e Diagnóstico A Febre Maculosa Brasileira é uma doença infecciosa febril aguda, de gravidade elevada e alta taxa de letalidade se o tratamento específico não for iniciado nos primeiros dias de sintomas. A transmissão ocorre pela picada do carrapato infectado, que precisa permanecer fixado na pele do hospedeiro por algumas horas para inocular a bactéria.

O diagnóstico clínico inicial é difícil devido à não especificidade dos sintomas, exigindo alto grau de suspeição por parte dos profissionais de saúde em áreas endêmicas. A demora na administração de antirretrovirais ou antibióticos adequados, como a doxiciclina, é a causa primária de óbitos pela doença. Ações de

vigilância epidemiológica devem sinalizar claramente as áreas de risco para a população.

Aula 7.3: Capivaras e Cavalos como Reservatórios e Hospedeiros

As capivaras e os equídeos desempenham papéis centrais na epidemiologia da Febre Maculosa Brasileira. Os cavalos atuam como excelentes hospedeiros para a manutenção das populações do carrapato-estrela, enquanto as capivaras funcionam tanto como amplificadoras da população do vetor quanto como amplificadoras da bactéria *Rickettsia rickettsii* quando primoinfectadas.

A proliferação desordenada de capivaras em parques urbanos e áreas ribeirinhas tem expandido drasticamente a ocorrência da doença nas cidades. A tentativa de exterminar esses animais sem respaldo legal ou ambiental é um erro grave. As boas práticas envolvem a gestão das populações de capivaras, o controle acaricida rigoroso nos equídeos e o manejo do habitat com a roçagem frequente da vegetação.

Aula 7.4: Medidas de Manejo Ambiental e Aplicação de Acaricidas

O controle ambiental de carrapatos em grandes áreas é altamente complexo e exige a combinação de intervenções físicas e químicas. O manejo do habitat inclui a roçagem rente ao solo da vegetação rasteira, a remoção de folhagens acumuladas e o direcionamento da luz solar para o solo, reduzindo a umidade necessária para a sobrevivência do acariano.

A aplicação de acaricidas químicos é indicada em cenários específicos e restritos, devido ao impacto ecológico e ao risco de

seleção de linhagens resistentes. A pulverização aleatória sem tratamento do ambiente vegetado e sem o bloqueio do acesso dos hospedeiros é ineficaz. Recomenda-se delimitar e isolar áreas altamente infestadas para evitar a entrada de frequentadores de parques e áreas de lazer.

Aula 7.5: Sinalização de Áreas de Risco e Proteção Individual A prevenção da Febre Maculosa em locais com circulação comprovada de *Rickettsia rickettsii* apoia-se fortemente na sinalização clara e ostensiva dos espaços públicos, alertando a população sobre a presença de carrapatos e as medidas de proteção necessárias ao adentrar o local.

A proteção individual exige o uso de roupas claras e compridas, calçados fechados com meias cano alto colocadas por cima da calça e a verificação minuciosa do corpo a cada duas horas. O erro em arrancar o carrapato esmagando-o contra a pele facilita a inoculação da bactéria. A remoção correta deve ser feita com pinças, puxando o acariano delicadamente sem torção.

Módulo 8: Raiva Animal e Controle de Reservatórios

Aula 8.1: Epidemiologia da Raiva e Vírus Rábico A raiva é uma encefalite viral progressiva e praticamente cem por cento fatal que acomete todos os mamíferos. O vírus rábico, pertencente ao gênero *Lyssavirus*, é transmitido principalmente pela saliva de animais infectados por meio de mordeduras, arranhaduras ou lambers em mucosas e pele lesionada. A doença apresenta variante urbana e variante silvestre.

A compreensão das variantes genéticas do vírus orienta o mapeamento da origem dos casos e a identificação da espécie responsável pela transmissão na região. A negligência na investigação do histórico de agressões animais compromete o tempo de resposta para a imunização profilática humana. As equipes de vigilância devem manter registro rigoroso de todos os acidentes antirrâbicos notificados.

Aula 8.2: Morcegos Hematófagos e Não Hematófagos como Reservatórios Os morcegos representam os principais mantenedores e transmissores do vírus rábico no ciclo silvestre, assumindo papel crítico na epidemiologia da doença após o controle bem-sucedido do ciclo urbano em cães e gatos. A espécie *Desmodus rotundus* é o morcego hematófago responsável pela transmissão da raiva aos herbívoros de interesse econômico e eventualmente a humanos.

Morcegos insetívoros e frugívoros também podem abrigar o vírus rábico e transmiti-lo quando encontrados caídos no solo ou em locais não habituais. O erro comum da população em manusear morcegos sem proteção causa graves acidentes. A orientação técnica exige o recolhimento do animal por equipes especializadas com equipamento adequado e o envio imediato para diagnóstico laboratorial.

Aula 8.3: Campanha de Vacinação Antirrâbica Animal A vacinação anual de cães e gatos é a estratégia central e mais eficaz para manter a interrupção da circulação do vírus rábico nas populações

de animais domésticos urbanos, criando uma barreira de imunidade que protege indiretamente a população humana.

A logística das campanhas de vacinação exige planejamento rigoroso, abrangendo a manutenção da rede de frio para os imunobiológicos, o treinamento de vacinadores e a cobertura de no mínimo oitenta por cento da população animal estimada. Falhas na conservação da temperatura das vacinas inativam os imunizantes e deixam os animais desprotegidos. As boas práticas recomendam a busca ativa e postos fixos estratégicos para garantir a cobertura meta.

Aula 8.4: Monitoramento e Captura de Morcegos Hematófagos O controle de populações de morcegos hematófagos em áreas de surto em herbívoros é realizado exclusivamente por equipes capacitadas dos órgãos de defesa sanitária animal, utilizando metodologias específicas como a captura com redes de neblina próximas a abrigos ou fontes de alimentação.

A aplicação de pasta vampiricida à base de anticoagulante no dorso dos animais capturados possibilita a disseminação do produto no colônia por meio do hábito de alseio mútuo, reduzindo a densidade do vetor. A destruição indiscriminada de abrigos ou o extermínio de morcegos não hematófagos é um crime ambiental e um erro técnico grave que desequilibra o ecossistema. Recomenda-se focar o manejo exclusivamente nas espécies hematófagas.

Aula 8.5: Profilaxia Pré e Pós-Exposição Humana A conduta profilática humana contra a raiva é estabelecida de acordo com a

gravidade do ferimento, a localização da lesão e as condições de saúde e observabilidade do animal agressor. A profilaxia pós-exposição envolve a lavagem imediata do local com água e sabão, aliada à administração de vacina e, se indicado, soro ou imunoglobulina antirrábica.

A observação do cão ou gato agressor por dez dias é obrigatória; caso o animal permaneça hígido, descarta-se a raiva. Erros na avaliação do protocolo de pós-exposição ou o atraso na administração do soro em ferimentos graves colocam a vida do paciente em risco iminente. Os profissionais de saúde devem seguir estritamente os esquemas recomendados pelo Ministério da Saúde.

Módulo 9: Pragas Urbanas, Peçonhentos e Escorpionismo

Aula 9.1: Biologia, Taxonomia e Comportamento dos Escorpiões Os escorpiões são aracnídeos predadores com hábitos noturnos e capacidade de abrigo em frestas, entulhos, galerias de esgoto e tubulações de fiação elétrica. As espécies *Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo) e *Tityus bahiensis* (escorpião-preto) possuem enorme relevância médica no Brasil. O *Tityus serrulatus* destaca-se pela reprodução por partenogênese, onde as fêmeas se reproduzem sem necessidade de fecundação.

A biologia desses animais confere-lhes alta capacidade de adaptação aos ambientes urbanos devido à abundância de baratas, que constituem sua fonte alimentar primária, e à escassez de predadores naturais. O desconhecimento de sua biologia leva à tentativa frustrada de erradicação por meio de pulverizações de

inseticidas comuns. As boas práticas focam no manejo físico e na remoção mecânica dos espécimes.

Aula 9.2: Escorpionismo: Aspectos Clínicos e Primeiros Socorros O envenenamento por picada de escorpião afeta principalmente o sistema nervoso e pode evoluir rapidamente para quadros graves com alterações cardíacas e pulmonares, especialmente em crianças e idosos. O sintoma imediato e marcante é a dor local intensa acompanhada de parestesia.

A conduta imediata de primeiros socorros consiste em lavar o local com água e sabão e aplicar compressas mornas para aliviar a dor, encaminhando a vítima imediatamente ao serviço de saúde de referência para avaliação da necessidade de soro antiescorpiônico. A aplicação de garrotes, torniquetes, cortes ou substâncias caseiras na ferida é um erro grave que agrava o quadro do paciente. O atendimento médico rápido é determinante para o prognóstico.

Aula 9.3: Aracnídeos e Ofídios de Importância Médica Além dos escorpiões, aranhas dos gêneros Phoneutria (armadeira), Loxosceles (marrom) e Latrodectus (viúva-negra) possuem venenos com severa ação neurotóxica ou citotóxica. Em relação aos ofídios, cobras dos gêneros Crotalus (cascavéis), Bothrops (jararacas), Lachesis (surucucus) e Micrurus (corais-verdadeiras) respondem pelos acidentes ofídicos de maior gravidade na saúde coletiva.

A identificação correta do animal causador do acidente orienta a escolha do soro heterólogo específico a ser administrado na unidade hospitalar. Tentar capturar a cobra de forma inadequada

gera alto risco de novos acidentes para os socorristas. A conduta correta baseia-se na estabilização da vítima, transporte rápido e suporte aos sinais vitais.

Aula 9.4: Manejo Integrado de Pragas Urbanas e Desinsetização O Manejo Integrado de Pragas Urbanas compreende o planejamento sistemático de ações físicas, mecânicas, ambientais e químicas para manter a população de pragas, como baratas, formigas e cupins, em níveis abaixo do limiar de dano sanitário e econômico.

A desinsetização química deve utilizar produtos devidamente registrados pelos órgãos de vigilância sanitária e ser executada por empresas ou equipes autorizadas. A aplicação indiscriminada de praguicidas sintéticos gera resistência nas pragas e contaminação de ambientes internos. A recomendação técnica prioriza a higienização dos locais, a vedação de frestas e a eliminação de atrativos alimentares.

Aula 9.5: Captura, Manejo Físico e Barreiras de Proteção A captura manual e o manejo físico de escorpiões e outros animais peçonhentos devem ser realizados utilizando equipamentos de proteção individual adequados, como luvas de raspa de couro, calçados de cano alto e pinças anatômicas de fuste longo. A busca ativa noturna com o auxílio de luz ultravioleta é a técnica mais eficiente para localizar escorpiões.

A instalação de barreiras de proteção mecânica, tais como vedaportas, telas de malha fina em ralos, caixas de gordura e fiações, impede a entrada desses animais nas residências. Deixar de vedar

os acessos subterrâneos invalida qualquer trabalho de captura superficial. Recomenda-se a vistoria periódica das barreiras físicas e a manutenção do peridomicílio limpo.

Módulo 10: Saneamento Ambiental e Controle Integrado de Focos

Aula 10.1: Abastecimento de Água, Esgotamento e Gestão de Resíduos Sólidos A infraestrutura de saneamento básico é o determinante ambiental de maior impacto na proliferação de vetores e zoonoses nas cidades. Deficiências no abastecimento de água forçam a população a armazenar recursos em reservatórios impróprios, gerando criadouros para *Aedes aegypti*. Da mesma forma, a ausência de esgotamento sanitário cria ambientes propícios para *Culex quinquefasciatus* e moscas.

A gestão inadequada de resíduos sólidos urbanos gera abrigo e alimento para roedores, escorpiões e insetos sinantrópicos. Atribuir o problema das vetores apenas à falta de conscientização morador sem considerar as falhas estruturais do saneamento é um erro conceitual grave. As estratégias de controle devem integrar-se às políticas municipais de saneamento básico e gestão ambiental.

Aula 10.2: Manejo de Drenagem Urbana e Controle de Macro e Microdrenagem A rede de drenagem urbana, composta por galerias, canais, bueiros e piscinões, pode transformar-se em um imenso criadouro e abrigo para vetores e pragas quando há acúmulo de sedimentos, lixo e estagnação da água. O acúmulo de resíduos impede o fluxo normal da água e favorece a proliferação de roedores e mosquitos.

A manutenção periódica das estruturas de macro e microdrenagem envolve a limpeza mecânica, desassoreamento e reparos nas galerias subterrâneas. A falta de articulação entre os setores de obras públicas e a vigilância sanitária resulta em intervenções isoladas e ineficientes. Recomenda-se a limpeza programada das calhas e sarjetas antes dos períodos de maior pluviosidade.

Aula 10.3: Modificação e Manipulação do Meio Ambiente A modificação do meio ambiente refere-se a transformações físicas permanentes na infraestrutura urbana e rural que eliminam definitivamente os criadouros de vetores. Exemplos incluem o aterro de poças permanentes, a canalização de correios e o revestimento de canais de águas pluviais.

A manipulação ambiental compreende ações temporárias e recorrentes no habitat dos vetores, como a remoção pontual de vegetação flutuante, a drenagem periódica de reservatórios e a alteração da salinidade ou sombra da água. Executar alterações ambientais sem estudo prévio de impacto ecológico pode desencadear novos problemas sanitários. O planejamento das intervenções deve ser multidisciplinar.

Aula 10.4: Mapeamento Geográfico e Cartografia Sanitária O uso do geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica revolucionou a cartografia sanitária, permitindo o georreferenciamento de focos de vetores, casos de zoonoses e fatores de risco ambientais no território urbano e rural. Essa tecnologia viabiliza a visualização espacializada de áreas quentes e a tomada de decisão baseada em dados reais.

A confecção de mapas temáticos orienta o direcionamento e a intensidade das equipes de campo para as zonas de maior vulnerabilidade epidemiológica. A alimentação errônea ou incompleta das bases de dados geográficos compromete a confiabilidade das análises espaciais. As boas práticas exigem a padronização no preenchimento dos cadastros de imóveis e a atualização constante dos mapas operacionais.

Aula 10.5: Educação Ambiental e Participação Comunitária Mobilizadora A consolidação de resultados sustentáveis no controle de vetores depende do envolvimento ativo e consciente da comunidade na identificação e eliminação de focos no âmbito residencial. A educação ambiental deve superar a mera transmissão passiva de informações, promovendo estratégias pedagógicas participativas que gerem mudanças comportamentais definitivas.

A realização de mutirões de limpeza, oficinas educativas em escolas e a criação de brigadas comunitárias de combate às endemias estimulam a co-responsabilidade dos cidadãos no cuidado com o meio ambiente local. Abordagens punitivas isoladas geram resistência na população e pouco efeito a longo prazo. Recomenda-se construir canais de diálogo contínuo entre os agentes de saúde e a comunidade.

Módulo 11: Vigilância Entomológica e Monitoramento de Vetores

Aula 11.1: Métodos de Amostragem Larvária e Captura de Insetos Adultos A vigilância entomológica utiliza metodologias padronizadas

para quantificar e qualificar a população de vetores em determinado território. A amostragem larvária consiste na inspeção sistemática de imóveis sorteados para a busca de larvas e pupas, permitindo o cálculo de índices de infestação.

A captura de insetos adultos é realizada por meio de aspiradores elétricos, redes entomológicas, armadilhas luminosas e armadilhas de atração química ou luminosa. A escolha incorreta do método de captura para a espécie-alvo gera subnotificação e diagnósticos entomológicos incorretos. A aplicação rigorosa das técnicas de amostragem padronizadas é condição sine qua non para a comparabilidade dos dados no tempo e no espaço.

Aula 11.2: Armadilhas Entomológicas: Ovitrapas, MosquiTRAP e CDC As armadilhas entomológicas constituem ferramentas sensíveis e de baixo custo para o monitoramento contínuo de vetores. A ovitrapa consiste em um vaso escuro preenchido com água e uma palheta de madeira, no qual a fêmea do *Aedes aegypti* deposita seus ovos, permitindo calcular o Índice de Positividade de Ovitrapas e o Índice de Densidade de Ovos.

A MosquiTRAP utiliza atrativos sintéticos para capturar fêmeas grávidas adultas, enquanto as armadilhas CDC utilizam luz e dióxido de carbono para a captura de anofelinos, *Culex* e flebotomíneos. A falha na manutenção periódica e substituição das palhetas e atrativos transforma as armadilhas em criadouros do próprio vetor. A rotina de inspeção e contagem deve seguir cronograma estrito.

Aula 11.3: Triagem, Identificação Taxonômica e Conservação de Amostras As amostras de larvas, ninfas e insetos adultos coletados em campo devem ser encaminhadas aos laboratórios de entomologia acompanhadas do boletim de campo devidamente preenchido. O processo de triagem exige a separação dos espécimes e a identificação taxonômica ao nível de espécie com o uso de lupas estereoscópicas e chaves dicotômicas especializadas.

A conservação adequada dos espécimes em álcool setenta por cento ou montados em alfinetes entomológicos é indispensável para preservar as estruturas morfológicas necessárias para o diagnóstico correto. Danificar as amostras durante o transporte ou manuseio impede a identificação de espécies vetoras complexas. As equipes de vigilância devem manter padrão rígido de biossegurança e organização no laboratório.

Aula 11.4: Mapeamento Entomológico e Limiar de Intervenção O mapeamento entomológico consolida os dados quantitativos obtidos nas amostragens e armadilhas, delimitando a densidade populacional e o grau de dispersão das espécies de vetores ao longo das diferentes estações do ano.

A definição do limiar de intervenção determina o momento exato em que a densidade do vetor atinge níveis críticos que justificam o início de medidas de controle emergenciais, como a aplicação espacial de inseticidas. Agir antes ou muito depois de atingir esse limiar gera custos desnecessários ou ineficácia no controle do surto. A decisão deve ser pautada na análise técnica dos relatórios entomológicos.

Aula 11.5: Avaliação de Efetividade e Impacto das Medidas de Controle A avaliação da efetividade das ações de controle de vetores é realizada comparando-se os índices entomológicos e a incidência de casos da patologia antes e após a execução das intervenções operacionais no território.

Essa análise permite verificar a eficácia do produto químico utilizado, a qualidade da cobertura das inspeções prediais e o grau de adesão da população às orientações prestadas. Continuar aplicando a mesma metodologia sem avaliar periodicamente seus resultados é um erro de gestão que perpetua falhas operacionais. Recomenda-se o ajuste contínuo dos planos de trabalho com base nos indicadores de impacto obtidos.

Módulo 12: Manejo Químico e Tecnologia de Aplicação de Inseticidas

Aula 12.1: Classes Químicas de Inseticidas e Larvicidas Os produtos químicos utilizados no controle de vetores dividem-se em diferentes classes, incluindo organofosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides e reguladores de crescimento de insetos. Cada classe possui modo de ação específico, atuando principalmente no sistema nervoso dos insetos ou interferindo em seu processo de ecdise e desenvolvimento.

Os larvicidas biológicos, como *Bacillus thuringiensis israelensis*, e os reguladores de crescimento, como o pyriproxyfen, oferecem alta seletividade e baixa toxicidade para vertebrados e organismos não-alvo. O uso de formulações não autorizadas pela Agência Nacional

de Vigilância Sanitária coloca em risco a saúde pública e o meio ambiente. As equipes devem selecionar os insumos com base em critérios estritamente técnicos.

Aula 12.2: Equipamentos de Aplicação: Atomizadores, Nebulizadores e Pulverizadores A escolha e o correto manuseio dos equipamentos de aplicação de praguicidas determinam a uniformidade da cobertura e a eficácia do tratamento residual ou espacial. Os pulverizadores manuais de compressão prévia são indicados para a aplicação residual de depósitos em paredes.

Para o controle de mosquitos adultos em voo, utilizam-se nebulizadores térmicos e atomizadores ULV de ultra baixo volume, portáteis ou montados em veículos, que geram gotículas microscópicas capazes de flutuar no ar e atingir o vetor. Utilizar equipamentos descalibrados ou inadequados para a modalidade de tratamento desejada invalida a aplicação. A manutenção preventiva dos equipamentos é pré-requisito operacional.

Aula 12.3: Tecnologia de Aplicação e Tamanho de Gotas A tecnologia de aplicação de inseticidas baseia-se na física do fracionamento do líquido em gotículas de diâmetros específicos, mensurados em micrômetros. Na aplicação espacial a ultra baixo volume, o diâmetro mediano volumétrico das gotas deve situar-se entre dez e trinta micrômetros para garantir que a névoa permaneça suspensa no ar e colida eficientemente com o inseto.

Gotas maiores que trinta micrômetros caem rapidamente no solo, provocando desperdício e contaminação ambiental, enquanto gotas

extremamente pequenas evaporam antes de atingir o vetor. Ignorar as condições meteorológicas, como vento excessivo ou correntes térmicas ascendentes durante a aplicação, dispersa o produto para fora da área-alvo. As operações devem ser realizadas nos horários de inversão térmica favorável.

Aula 12.4: Manejo da Resistência a Inseticidas e Rotação de Princípios Ativos O aparecimento de populações de insetos resistentes aos produtos químicos é consequência direta da pressão de seleção promovida pelo uso contínuo e repetido de um mesmo princípio ativo por longos períodos. O manejo da resistência compreende estratégias para retardar ou reverter esse fenômeno no campo.

A rotação periódica de classes químicas com diferentes modos de ação, aliada à intercalação com métodos de controle biológico e físico, previne a fixação de genes de resistência. Aumentar a dosagem do inseticida ao perceber a perda de eficácia é um erro técnico grave que acelera a seleção de linhagens hiper-resistentes. O monitoramento contínuo da suscetibilidade genética orienta as mudanças necessárias de formulação.

Aula 12.5: Toxicologia, Biossegurança e Equipamentos de Proteção Individual A manipulação e aplicação de inseticidas e larvicidas expõem os trabalhadores a riscos de intoxicação aguda e crônica, exigindo o cumprimento estrito das normas de biossegurança e o uso compulsório de Equipamentos de Proteção Individual específicos, incluindo respiradores com filtros de carvão ativado, macacões impermeáveis, luvas de nitrila e viseiras de proteção.

O armazenamento dos insumos químicos deve ocorrer em depósitos exclusivos, ventilados, sinalizados e com contenção de vazamentos. O descarte inadequado das embalagens vazias e das águas de lavagem dos equipamentos gera grave contaminação do solo e recursos hídricos. As boas práticas exigem exames médicos periódicos nos aplicadores e a gestão ambientalmente correta dos resíduos químicos da operação.

Módulo 13: Legislação Sanitária, Ambiental e Biossegurança

Aula 13.1: Normas Regulamentadoras e Biossegurança nas Ações de Campo As ações de vigilância e controle de vetores envolvem riscos biológicos, químicos e físicos inerentes às atividades de campo e de laboratório. O atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com destaque para a NR-31 e NR-32, estabelece as diretrizes para a proteção da saúde e integridade física dos agentes e técnicos.

A biossegurança exige a adoção de procedimentos operacionais padrão para a coleta de amostras potencialmente infectadas, manipulação de animais venenosos e uso de agrotóxicos. Negligenciar o uso dos equipamentos de proteção por excesso de confiança ou desconforto térmico expõe os profissionais a acidentes graves e contaminações. Cabe aos gestores fornecer equipamentos de qualidade e fiscalizar o uso diário.

Aula 13.2: Legislação Ambiental e Uso de Agrotóxicos na Saúde Pública O emprego de substâncias químicas para o controle de vetores e pragas na saúde pública é estritamente regulamentado

pela Lei de Agrotóxicos e por resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do Ministério do Meio Ambiente. Somente produtos com registro específico para ambiente urbano e saúde pública podem ser utilizados.

A aplicação de agrotóxicos agrícolas no meio urbano ou em corpos de água sem autorização ambiental constitui crime ambiental grave e causa imensas perdas ecossistêmicas. As equipes operacionais devem certificar-se da regularidade fiscal e sanitária de todos os insumos estocados. O cumprimento da legislação ambiental garante a proteção da biodiversidade e a segurança das populações humanas.

Aula 13.3: Entrada em Imóveis Fechados, Abandonados e Recusa de Inspeção Um dos maiores obstáculos operacionais enfrentados pelos agentes de combate às endemias é a impossibilidade de acesso a imóveis fechados, abandonados ou em situações de recusa por parte do morador. A legislação federal prevê mecanismos legais, como a entrada compulsória, respaldada por autorização judicial ou decreto municipal de emergência sanitária.

A execução da entrada compulsória deve ser acompanhada por autoridades policiais ou fiscais sanitários, lavrando-se auto de infração e termo de vistoria detalhado. Agir com truculência ou sem o devido respaldo legal gera nulidade do ato e processos judiciais contra o município. As boas práticas determinam o esgotamento das vias de negociação persuasiva antes do acionamento dos instrumentos jurídicos coercitivos.

Aula 13.4: Fiscalização Sanitária e Processo Administrativo Sanitário A fiscalização sanitária atua no poder de polícia do Estado para condicionar e restringir o uso da propriedade privada em benefício do interesse coletivo da saúde pública. Ao constatar criadouros ou condições favoráveis à proliferação de vetores em imóveis comerciais ou residenciais, o fiscal emite notificações, autos de infração e interdições.

O Processo Administrativo Sanitário deve garantir ao autuado o direito à ampla defesa e ao contraditório, seguindo rito formal com prazos definidos para apresentação de defesa e recursos. Erros no preenchimento do auto de infração, como a descrição genérica da irregularidade, resultam na anulação das penalidades aplicadas. A precisão técnica e jurídica na lavratura das peças fiscais é fundamental.

Aula 13.5: Licenciamento Ambiental e Regulamentação de Empresas Especializadas O funcionamento de empresas privadas prestadoras de serviços de controle de pragas e vetores exige a obtenção de licença ambiental e alvará sanitário específico emitido pelo órgão competente. Essas entidades devem possuir um responsável técnico habilitado, como biólogo, médico veterinário, engenheiro agrônomo ou químico.

A fiscalização sobre essas empresas verifica a rastreabilidade dos produtos utilizados, a destinação das embalagens e a capacitação dos funcionários. O mercado informal de dedetização representa um risco à saúde pública devido ao uso de produtos clandestinos e técnicas inadequadas. O monitoramento contínuo garante que os

serviços prestados sigam os padrões de segurança e qualidade exigidos.

Módulo 14: Manejo de Outros Vetores e Zoonoses Emergentes

Aula 14.1: Caramujos de Água Doce e Transmissão da Esquistossomose A esquistossomose mansoni é uma helmintíase crônica cuja transmissão depende da presença de moluscos gastrópodes aquáticos do gênero *Biomphalaria*, que atuam como hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. Os caramujos habitam coleções de água doce de baixo fluxo, como valas de irrigação, açudes e córregos poluídos por esgoto doméstico.

A infecção humana ocorre pela penetração ativa das cercárias através da pele quando as pessoas entram em contato com águas contaminadas. O controle da doença exige a eliminação dos focos de caramujos por meio do uso de moluscicidas autorizados ou manejo ambiental, associado obrigatoriamente ao tratamento das pessoas infectadas e à implantação de rede de esgoto. O tratamento isolado sem saneamento gera rápida reinfecção da população local.

Aula 14.2: Febre Amarela Silvestre e o Papel dos Primatas Não Humanos A febre amarela silvestre é uma zoonose mantida em matas tropicais por meio de um ciclo de transmissão que envolve mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* e primatas não humanos, como bugios e macacos-prego. Os macacos atuam como hospedeiros amplificadores e "sentinelas" da presença do vírus na floresta.

A morte de primatas não humanos, denominada epizootia, serve como sinal de alerta precoce para os órgãos de vigilância sobre a circulação viral na região, permitindo a intensificação da vacinação humana antes que a doença atinja as populações residentes nas proximidades. O erro grave cometido por populações desinformadas de exterminar os macacos elimina o principal indicador biológico de risco e constitui crime ambiental. A proteção dos primatas é parte integrante da vigilância amarela.

Aula 14.3: Esqualos e Aves como Reservatórios de Zoonoses Emergentes As aves silvestres e migratórias, bem como morcegos e pequenos mamíferos, desempenham papéis fundamentais na emergência e reemergência de zoonoses causadas por arbovírus, como o Vírus do Oeste do Nilo e a Febre do Nilo Ocidental, além de vírus gripais como a Influenza Aviária. As rotas migratórias das aves possibilitam a dispersão geográfica de patógenos por longas distâncias.

A vigilância epidemiológica e epizootiológica ativa em pontos de pouso e nidificação de aves migratórias é indispensável para detectar antecipadamente a introdução de novos agentes infecciosos no território nacional. Ignorar a mortalidade anormal de aves silvestres compromete a capacidade de resposta do sistema de saúde a crises de zoonoses emergentes. A coordenação entre órgãos de saúde e meio ambiente é essencial nesse monitoramento.

Aula 14.4: Hantavirose e Roedores Silvestres A hantavirose é uma zoonose viral grave transmitida por roedores silvestres da família

Cricetidae, manifestando-se em humanos sob a forma de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavírus. A infecção ocorre pela inalação de aerossóis formados a partir de ressecamento de fezes, urina e saliva de roedores infectados em ambientes fechados, como galpões, Paióis e casas de campo abandonadas.

As atividades agrícolas, desmatamento e expansão da fronteira agrícola aumentam o contato humano com os reservatórios silvestres. A limpeza desses locais de risco não deve ser realizada a seco para evitar a suspensão de poeira contaminada. A boa prática preconiza a umidificação prévia das superfícies com soluções desinfetantes e o uso de máscaras de proteção respiratória com filtro P3 antes do adentramento nos ambientes contaminados.

Aula 14.5: Esporotricose Humana e Felina: Transmissão e Controle

A esporotricose é uma micose profunda emergente causada por fungos do complexo *Sporothrix brasiliensis*, apresentando perfil zoonótico no qual o gato doméstico atua como principal transmissor e vítima da doença. O fungo é transmitido entre os animais e para os humanos por meio de arranhaduras, mordeduras ou contato direto de feridas da pele com as lesões exsudativas do gato doente.

O controle da epidemia de esporotricose exige uma abordagem integrada envolvendo o diagnóstico precoce, o fornecimento gratuito de antifúngicos para o tratamento dos ferais e domésticos, a castração e a destinação adequada das carcaças por cremação. O abandono ou eutanásia sumária de gatos doentes é uma conduta ineficaz e antiética que acelera a disseminação do fungo no meio

ambiente. As ações devem focar no tratamento contínuo e no confinamento dos animais em tratamento.

Módulo 15: Planejamento, Operacionalização e Gestão de Programas de Controle

Aula 15.1: Elaboração do Plano Municipal de Controle de Vetores e Zoonoses O Plano Municipal de Controle de Vetores e Zoonoses é o instrumento estratégico de planejamento que consolida o diagnóstico situacional do município, estabelece as metas operacionais, dimensiona as equipes de campo e aloca os recursos financeiros e materiais necessários para a execução das ações ao longo do ano fiscal.

A elaboração do plano deve basear-se em dados epidemiológicos e entomológicos históricos do município, considerando as sazonalidades climáticas e as áreas de maior vulnerabilidade social. Construir um plano genérico e sem metas quantificáveis inviabiliza a avaliação futura dos resultados e a prestação de contas aos conselhos municipais de saúde. O documento deve ser dinâmico e passível de adequações frente a cenários de emergência.

Aula 15.2: Gestão de Equipes de Campo e Logística Operacional A eficiência das ações de vigilância ambiental depende diretamente da qualificação, motivação e liderança das equipes de agentes de combate às endemias e supervisores de campo. A distribuição espacial das rotas de trabalho deve garantir a cobertura de cem por cento dos imóveis do município dentro dos ciclos de visitação programados.

A logística operacional abrange a gestão de insumos, a manutenção da frota de veículos, a calibração diária dos equipamentos de pulverização e o suprimento constante de Equipamentos de Proteção Individual e material de consumo. Falhas na distribuição de materiais paralisam o trabalho de campo e abrem brechas para a expansão das populações de vetores. A supervisão técnica presencial garante a padronização e qualidade da abordagem ao morador.

Aula 15.3: Dimensionamento Territorial e Mapeamento de Croquis

O dimensionamento territorial consiste na divisão do município em setores operacionais, bairros e imóveis devidamente numerados e cadastrados no boletim de campo. A confecção e atualização constante dos croquis manuais e digitais das localidades permite o controle rigoroso da cobertura das inspeções.

O mapeamento detalhado identifica os imóveis estratégicos, tais como ferros-velhos, cemitérios, borracharias e depósitos de reciclagem, que exigem rotina diferenciada de inspeção quinzenal devido ao alto risco de proliferação de vetores. Opor resistência à atualização do cadastro imobiliário desorienta as rotas dos agentes e gera lacunas na cobertura do controle focais. O cadastro deve refletir a realidade dinâmica das cidades.

Aula 15.4: Gestão de Crises e Contingência para Surtos e Epidemias

A gestão de crises epidemiológicas exige a elaboração prévia de Planos de Contingência para Arboviroses e outras Zoonoses, detalhando os gatilhos operacionais que acionam a mudança de fase, de normalidade para alerta ou emergência. Esses

planos preveem a reorganização rápida da rede assistencial e a intensificação das ações de campo.

Durante uma epidemia, as ações de controle de vetores devem priorizar a rápida redução da densidade de adultos infectados por meio da aplicação espacial de inseticidas, simultaneamente à varredura emergencial para eliminação de criadouros nas áreas de transmissão ativa. O atraso no acionamento do plano de contingência sobrecarrega a rede de urgência e emergência e eleva os índices de mortalidade. A tomada de decisão deve ser ágil e centralizada no comitê de crises.

Aula 15.5: Sistemas de Informação em Saúde Pública (SISPNCD, SINAN, e-SUS) Os Sistemas de Informação em Saúde Pública são as ferramentas oficiais para a consolidação, análise e disseminação dos dados de notificação de doenças e das atividades de controle de vetores desenvolvidas nos municípios. O SINAN registra os casos suspeitos e confirmados de zoonoses, enquanto o SISPNCD monitora as atividades de campo do programa de dengue.

A digitação célere e a verificação da qualidade dos dados alimentados nos sistemas digitais são essenciais para evitar a subnotificação e permitir que os níveis estadual e federal compreendam a real situação do município, repassando recursos financeiros adequados. Reter boletins de campo sem digitação invalida a análise epidemiológica em tempo real. Os dados devem servir primariamente para orientar a ação local imediata.

Módulo 16: Vigilância em Saúde Única e Mudanças Climáticas

Aula 16.1: O Conceito de Saúde Única (One Health) e Ações Intersectoriais A Abordagem da Saúde Única reconhece que a saúde humana, a saúde animal e a integridade dos ecossistemas estão intimamente interligadas e são interdependentes. O controle de zoonoses sob este paradigma exige o abandono de abordagens setoriais isoladas em favor de uma cooperação genuína entre médicos, veterinários, biólogos, ecólogos e gestores públicos.

A implementação prática da Saúde Única reflete-se na criação de comitês intersectoriais que integram as secretarias de saúde, meio ambiente, serviços urbanos, educação e obras para o enfrentamento conjunto das arboviroses e zoonoses. Tentar resolver problemas complexos de zoonoses apenas dentro do âmbito da secretaria de saúde é um erro de visão. A articulação entre diferentes saberes maximiza o impacto das intervenções.

Aula 16.2: Impacto das Mudanças Climáticas na Distribuição de Vetores As alterações climáticas globais, caracterizadas pelo aumento da temperatura média terrestre, mudanças nos padrões de pluviosidade e frequência aumentada de eventos extremos, impactam diretamente a fisiologia, o ciclo de vida e a distribuição geográfica de insetos vetores e reservatórios animais.

Temperaturas mais elevadas aceleram o desenvolvimento larval dos dípteros, encurtam o período de incubação extrínseca dos vírus no mosquito e expandem a ocorrência de vetores como *Aedes aegypti* e *Anopheles* para regiões de maior altitude e latitude onde antes não sobreviviam. Desconsiderar os cenários climáticos futuros no planejamento de longo prazo deixa as cidades

vulneráveis a novas epidemias. A vigilância deve incorporar projeções meteorológicas às análises de risco.

Aula 16.3: Urbanização Desordenada, Migração e Emergência Zoonótica A expansão urbana desordenada, o desmatamento predatório para implantação de loteamentos e a migração populacional não planejada causam profundas alterações nos ecossistemas naturais, forçando o contato direto e frequente entre populações humanas e reservatórios silvestres de patógenos.

Esse processo de perturbação ecológica favorece o extravasamento de vírus, bactérias e parasitas do seu ciclo silvestre original para o ciclo urbano humano, originando zoonoses emergentes. A ausência de saneamento e a precarização das moradias nessas áreas periféricas criam condições ideais para a consolidação dos vetores. As estratégias preventivas devem incluir o planejamento urbano sustentável e a preservação de barreiras ecológicas naturais.

Aula 16.4: Inovações Tecnológicas no Controle de Vetores O avanço da ciência tem fornecido novas e promissoras ferramentas tecnológicas para o controle de vetores, complementando as metodologias tradicionais. A utilização da bactéria *Wolbachia* introduzida em populações de *Aedes aegypti* reduz drasticamente a capacidade do mosquito de transmitir os vírus da dengue, zika e chikungunya.

Outras inovações incluem o uso de machos estéreis produzidos por radiação ou modificação genética, o monitoramento por meio de

redes digitais de armadilhas inteligentes e o uso de drones para mapeamento e aplicação de larvicidas em locais de difícil acesso, como lajes e calhas de grandes galpões. A rejeição infundada às inovações tecnológicas priva os municípios de alternativas limpas e eficientes. A incorporação de novas tecnologias deve ser gradual e acompanhada de rigorosa avaliação científica.

Aula 16.5: Comunicação de Risco e Práticas de Engajamento Comunitário A comunicação de risco em momentos de ameaça ou surto de zoonoses exige transparência, clareza e credibilidade técnica na transmissão de informações para a população, evitando o pânico social ao mesmo tempo em que se conscientiza sobre a gravidade da situação e as medidas preventivas individuais necessárias.

A utilização dos meios de comunicação de massa, redes sociais e líderes comunitários deve ser coordenada para veicular orientações diretas, combatendo ativamente a desinformação e as notícias falsas que prejudicam a adesão às campanhas de vacinação ou inspeção predial. Tratar a população como mero espectador e não como parceira ativa no controle do território é o erro mais comum no combate às endemias. O engajamento comunitário permanente transforma a cidadania na principal barreira contra as zoonoses.

Módulo Extra

Fontes de referência sugeridas para estudos complementares

LIVROS

Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue, Ministério da Saúde. Guia oficial do governo brasileiro com protocolos técnicos para vigilância entomológica, controle de criadouros e aplicação de inseticidas no ambiente urbano.

Forattini, O. P. Culicidologia Médica, Editora da USP. Obra acadêmica fundamental para o estudo detalhado da biologia, morfologia, taxonomia e ecologia dos mosquitos transmissores de doenças nas Américas.

Rey, L. Parasitologia Médica, Editora Guanabara Koogan. Livro texto de referência que aborda a biologia dos helmintos, protozoários, vetores e reservatórios das principais parasitoses e zoonoses de relevância sanitária.

Neves, D. P. Parasitologia Humana, Editora Atheneu. Manual consagrado que detalha o ciclo evolutivo, os aspectos clínicos, os métodos de diagnóstico e o controle integrado de parasitas e seus vetores.

SITES E ARTIGOS

Portal da Saúde do Ministério da Saúde (saude.gov.br). Fonte primária de boletins epidemiológicos, manuais técnicos de vigilância de zoonoses, notas informativas e diretrizes do Sistema Único de Saúde.

Organização Pan-Americana da Saúde (paho.org/pt). Repositório oficial com publicações técnicas, relatórios regionais de arboviroses e guias operacionais para o controle de doenças transmissíveis nas Américas.

Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz (fiocruz.br). Instituição de pesquisa que disponibiliza artigos científicos, materiais educativos e relatórios técnicos atualizados sobre controle biológico, genética de vetores e vacinas.

NORMAS E/OU LEIS

Lei Federal nº 8.080/1990 (Lei Orgânica da Saúde). Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, incluindo a vigilância epidemiológica e sanitária.

Lei Federal nº 13.301/2016. Dispõe sobre a adoção de medidas de vigilância em saúde quando verificada a situação de iminente perigo à saúde pública pela presença do vírus da Dengue, Vírus Chikungunya e Vírus Zika.

Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 52/2009 da ANVISA. Regulamenta o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviços de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências.

CURSOS COMPLEMENTARES

Curso de Vigilância em Saúde e Controle de Vetores, Plataforma UNA-SUS. Capacitação a distância voltada para profissionais da atenção primária e vigilância com foco no combate às endemias urbanas.

Curso de Capacitação em Manejo Integrado de Vetores, Fundação Oswaldo Cruz. Treinamento voltado ao aprofundamento

das técnicas de vigilância entomológica e aplicação sustentável de controle de vetores.

INSTITUIÇÕES RECONHECIDAS

Instituto Evandro Chagas (IEC/SVSA/MS). Centro de referência nacional na pesquisa de arbovírus, virologia e patologias tropicais, responsável pelo suporte diagnóstico e suporte em investigações de surtos.

Instituto Adolfo Lutz (IAL). Laboratório de saúde pública de referência no estado de São Paulo que atua na vigilância epidemiológica, controle de zoonoses e análises entomológicas avançadas.

Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (SBMT). Entidade científica que promove o avanço do conhecimento, congressos e pesquisas sobre doenças tropicais, vetores e saúde pública.