



XUNTA
DE GALICIA



***PROGRAMA DE XESTIÓN INTEGRADA DO
VECTOR *Aedes albopictus****

Este documento foi elaborado polo persoal do Servizo de Sanidade Ambiental da Subdirección Xeral de Programas de Control de Riscos Ambientais para a Saúde da Dirección Xeral de Saúde Pública da Consellería de Sanidade

Edición 1. Setembro 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. <i>Aedes albopictus</i> . Características diferenciais.....	3
1.1.1. Comportamento alimentario.....	4
1.1.2. Ciclo biolóxico.....	4
1.1.3. Dinámica estacional, hibernación e zonas xeográficas.....	5
1.1.4. Ecoloxía larvaria.....	6
1.1.5. Ecoloxía da dispersión e zonas colonizables.....	6
1.1.6. Enfermidades transmitidas por mosquitos do xénero <i>Aedes</i>	8
1.2. Escenarios do risco para as enfermidades transmitidas por <i>Aedes albopictus</i>	10
2. OBXECTIVOS.....	14
2.1. Obxectivo estratéxico.....	14
2.2. Obxectivo xeral.....	14
2.3. Obxectivos específicos.....	14
3. PROGRAMA DE XESTIÓN INTEGRADA DO AEDES ALBOPICTUS.....	15
3.1. Competencias e responsabilidades.....	15
3.2. Estratexias e actividades segundo escenarios.....	18
3.3. Etapas da xestión integrada do vector <i>Aedes albopictus</i>	20
3.3.1. Etapa 1. Diagnóstico da situación.....	20
3.3.1.1. Parámetros entomolóxicos.....	22
3.3.1.2. Etapas do diagnóstico de situación.....	24
3.3.2. Etapa 2. Programa de actuación.....	31
3.3.2.1. Medidas de prevención.....	32
3.3.2.2. Medidas de control.....	40
3.3.3. Etapa 3. Avaliación.....	51
4. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS.....	53
ANEXO I. REQUISITOS MÍNIMOS PARA A ELABORACIÓN DE PROGRAMAS INTEGRADOS DE CONTROL VECTORIAL NOS CONCELLOS.....	55
Etapa 1. Diagnóstico de Situación.....	55

Etapa 2. Programa de actuación.....	56
Etapa 3. Avaliación do Programa. Grao de cumprimento.....	57
ANEXO II. BIOCIDAS AUTORIZADOS.....	58
1. Repelentes químicos sintéticos e de orixen natural de uso tópico.....	58
2. Insecticidas.....	61
ANEXO III. TRÍPTICO E CARTEL CAMPAÑA PREVENCIÓN E CONTROL MOSQUITO TIGRE.....	63
1. Tríptico.....	63
2. Cartel.....	64

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Aedes albopictus*. Características diferenciais.

O mosquito tigre *Aedes albopictus*, caracterízase por unha coloración de fondo negra intensa con ornamentación branca prateada no tórax e abdome, patas con bandas negras e brancas e unha liña branca lonxitudinal media en tórax e cabeza moi característica. O seu tamaño pode oscilar entre 5 e 10 mm. Os adultos de *Aedes aegypti*, pola contra, son máis amarronados que negros, e diferénciaselles moi ben de *Aedes albopictus* pola presenza sobre o tórax dun conxunto de catro liñas que lembran a forma dunha lira, de cor prateada, sobre o fondo marrón. En canto a *Aedes japonicus*, o deseño no tórax está formado por un conxunto de liñas douradas moi características pero que deben interpretarse con precaución xa que pode confundirse con outras especies invasoras como *Aedes koreicu* (figura 1)



Figura 1. Características diferenciais de *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti* y *Aedes Japonicus*. Fonte: J.L. Ordóñez/Mosquito Alert CC-BY 2.0.

A identificación morfolóxica correcta dos exemplares require de expertos con contrastada capacidade diagnóstica, xa que entre as especies de aedinos autóctonos e invasores pode haber moitas similitudes, así como con outros mosquitos locais (por exemplo, *Aedes aegypti* pode ser facilmente confundido con outros aedinos e mesmo con *Culiseta longiareolata*, mosquito extremadamente común).

1.1.1. *Comportamento alimentario*

Tanto os machos como as femias aliméntanse de azucres de plantas. No caso das femias, necesitan unha achega extra para a maduración dos ovos, que adquiren gracias á hematofaxia sobre animais e persoas. No proceso de alimentación inxéctase saliva que é a que causa a reacción dérmica e é a vía de entrada dos patóxenos cara ao hóspede.

O comportamento hematofáxico de *Aedes albopictus* é oportunista, alimentándose de sangue de mamíferos e aves principalmente, aínda que con clara preferencia polo sangue humano.

Pican habitualmente a nivel de extremidades inferiores, durante o día e ao aire libre ao ser un mosquito preferentemente exófilo (que vive fóra do fogar) e exófago (que se alimenta ao aire libre), aínda que ocasionalmente poida penetrar nas vivendas. As infestacións máis intensas atoparanse en áreas de exterior sombrías con vexetación baixa, recipientes con auga e hóspedes humanos dos que tomar sangue.

1.1.2. *Ciclo biolóxico*

En xeral as femias de mosquitos requiren dunha toma de sangue para poder realizar unha posta de ovos. Aos 4 ou 5 días de alimentarse de sangue, as femias realizan unha posta de tamaño variable de ao redor dos 100 ovos. Non todos son postos dunha soa vez nin nun mesmo sitio, senón que van depositándoos en pequenos grupos e en lugares diferentes. Miden menos dun milímetro e, para a súa identificación morfolóxica, é necesaria unha formación específica. Para confirmar a identificación taxonómica é conveniente o estudo das larvas eclosionadas ou dos adultos emerxidos, ou a identificación mediante técnicas de bioloxía molecular (Figura 2).

Os ovos deposítanse en recipientes de tamaño medio-pequeno, agrupados xusto por encima da liña de contacto da auga coa parede do recipiente que a contén. Son resistentes á calor e á desecación, podendo quedar durante longas tempadas inactivos á espera de que aumente o nivel da auga, pola choiva ou pola actividade humana. Cando os ovos quedan mergullados, eclosionan e dan paso ás larvas, que son filtradoras, ata completar catro fases larvarias. A última fase larvaria dará lugar á pupa, unha fase móbil que non se alimenta e que dará lugar á fase adulta. Todos os estados inmaturos son acuáticos, pero toman aire mediante o sifón respiratorio (larvas) ou as trompetas respiratorias (pupas). Necesitan que a auga estea encalmada e este é o motivo polo que só se atopan larvas de mosquitos en augas quietas.

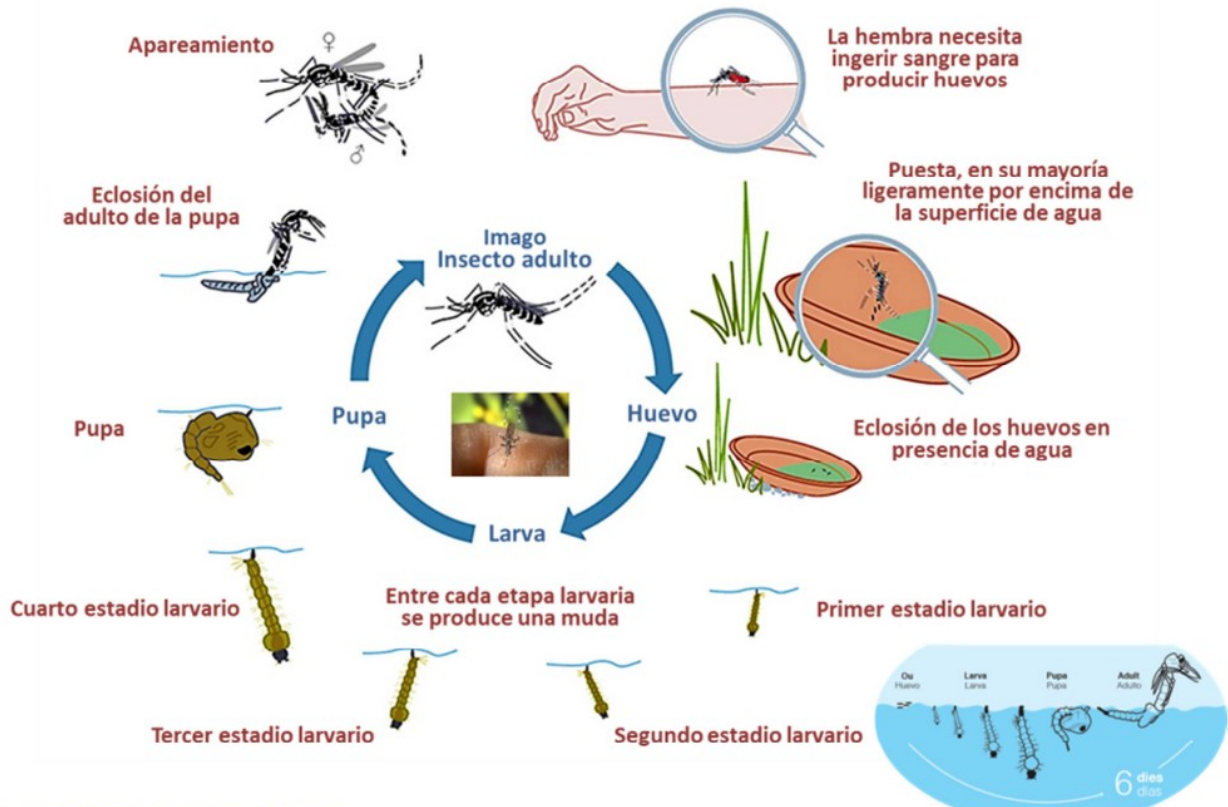


Figura 2: Ciclo biolóxico de *Aedes albopictus*. Fonte Ciclo de Biogents e ciclo acuático "Mosquito Alert".

A duración do ciclo completo depende da temperatura ambiental e da dispoñibilidade de fontes de sangue. O desenvolvemento das fases inmaturoas pode tomar nas nosas latitudes uns 6 a 8 días desde a eclosión dos ovos ata a emersión dos adultos.

No caso de *Aedes albopictus* o limiar mínimo de temperatura para o seu desenvolvemento é duns 10°C e o máximo 40°C. Por termo medio, a esperanza de vida das femias é de 3-4 semanas.

1.1.3. Dinámica estacional, hibernación e zonas xeográficas

O *Aedes albopictus* é multivoltina, chegando a entre 5 e 17 xeracións por ano. A densidade poboacional estará condicionada fundamentalmente pola temperatura, a presenza de auga e a dispoñibilidade de alimento. Canto máis alta sexa a temperatura ambiente, ata certo límite, máis se acelerará o desenvolvemento das larvas, incrementándose o número de xeracións de adultos, e a cantidade de ovos hibernantes. As poboacións tropicais e subtropicais de *Aedes albopictus* permanecen activas durante todo o ano e non hibernan. Pola contra, en gran parte

das rexións tépedas as poboacións deste mosquito necesitan hibernar como ovo para superar a estación fría (diapausa) e dar lugar posteriormente a eclosiones ao chegar a primavera.

A diapausa permitiu o establecemento de poboacións invasoras de *Aedes albopictus* nas latitudes máis setentrionais de Asia, América do Norte e Europa. Esta hibernación é facultativa segundo zonas xeográficas e condicións locais e temporais, describíndose xa algunhas poboacións non hibernantes no Levante español.

En xeral, para *Aedes albopictus* no Mediterráneo, as datas de inicio e fin do ciclo varían coa latitude. No noso país detéctanse os primeiros adultos entre abril e maio e pódense atopar ata novembro e inicios de decembro. O pico de máxima abundancia poboacional de *Aedes albopictus* adoita ter lugar entre os meses de setembro e mediados de outubro para a maioría do territorio nacional.

1.1.4. Ecoloxía larvaria

Para os aedinos o hábitat orixinal para o desenvolvemento das larvas son os ocos naturais con auga como os que se orixinan nas árbores, son especies limnodendrófilas (necesitan auga estancada en oquedades de árbores para poder crecer). Con todo, do mesmo xeito que outras especies de mosquitos como *Cx. pipiens*, foron capaces de colonizar obxectos e estruturas artificiais para a cría. Por iso, denomínaselles, de forma xenérica, "mosquitos de colectores" ou ben "Aedes urbanos".

As femias realizan a posta en calquera punto próximo onde se acumule auga en pequenos recipientes como macetas, bidóns, bebedeiros, vasos, desaugadoiros, pneumáticos abandonados, canlóns para a auga de choiva, fontes ornamentais e moitos outros, entre os cales tamén se contan hábitats naturais.

Con todo, as larvas non son capaces de desenvolverse en auga salobre nin en extensas superficies ou grandes volumes de auga como serían estanques e piscinas. De forma excepcional, tamén poden aparecer en colectores de maiores dimensións.

1.1.5. Ecoloxía da dispersión e zonas colonizables

O *Aedes albopictus* é orixinario en Asia e desprazouse grazas ao comercio de pneumáticos usados e especies vexetais. Case simultaneamente, chegou a Europa (Albania) en 1979 e ás Américas, en 1985. O mosquito tigre chegou a España por primeira vez en 2004, detectándose

por primeira vez en Cataluña. Desde entón e ata hoxe, a súa expansión foi notable. A data de 2023, detectouse presenza en máis de 40 provincias españolas, desde as rexións costeiras do Mediterráneo ata o norte, centro e oeste do país (figura 3).

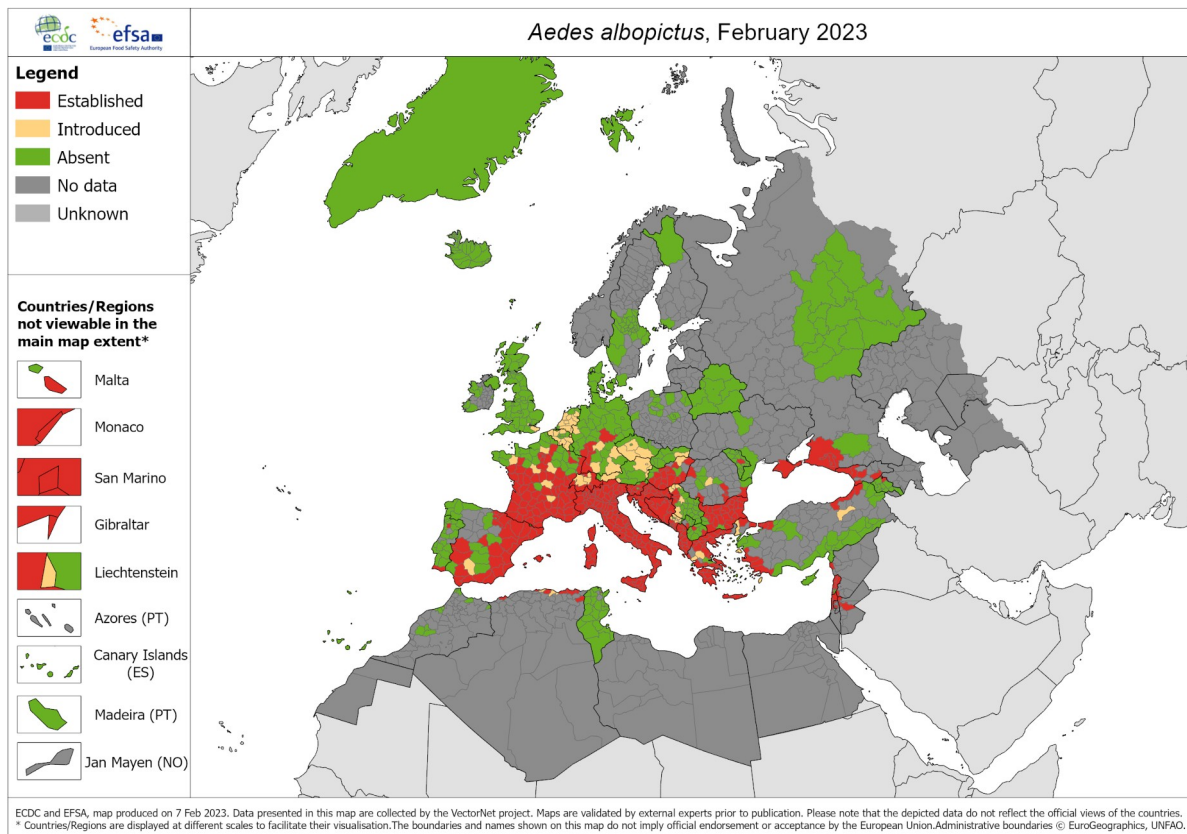


Figura 3. Mapa de distribución do mosquito *Aedes albopictus* 2023. Fonte: ECDC e EFSA.

Na Comunidade Autónoma de Galicia detectáronse por primeira vez en agosto de 2023, no municipio pontevedrés de Moaña.

O voo autónomo do *Aedes albopictus* é de moi curto alcance entre 150 e 200 metros, raramente excede os 500 metros desde os seus criadeiros larvários. Gran parte da expansión a escala rexional realízase mediante o transporte de adultos en vehículos, detectándose no verán individuos ata nun 0,52% dos vehículos na área metropolitana de Barcelona.

O cambio climático poderá influír no futuro na expansión e dispersión de *Aedes albopictus*, pero especialmente hai que ter presente a actividade humana, que é crucial nesta e outras especies. Por todo iso, e á vista das diferenzas entre as proxeccións e a distribución real actual da

especie, parece prudente considerar que pode chegar a establecerse na gran maioría de concellos de España.

Por iso, nos concellos onde o vector estea presente, é esencial que as CC.AA. xunto cos concellos implicados realicen as actuacións de prevención e control de vectores, así como facer chegar á poboación a información do risco e conseguir que os cidadáns actúen sobre a súa contorna e as súas vivendas.

1.1.6. Enfermidades transmitidas por mosquitos do xénero *Aedes*

As enfermidades víricas transmitidas por *Aedes spp.*, como son a producida polo virus dengue (en diante, dengue), a enfermidade por virus chikungunya (en diante chikungunya) e a enfermidade por virus Zika (en diante zika), constitúen o grupo de enfermidades que máis está a crecer no mundo. No continente americano, este crecemento é de especial relevancia.

Os **virus do dengue** (VDEN) son virus ARN da familia *Flaviviridae*, xénero *Flavivirus*. Existen catro serotipos (VDEN 1 a 4).

O **virus zika** é un virus ARN da familia *Flaviviridae*, xénero *Flavivirus*, do mesmo xeito que o virus do dengue. Existen dúas liñaxes: o africano e o asiático.

O **virus de chikungunya** pertence ao xénero *Alphavirus*, da familia *Togaviridae*. O virus emerxeu desde un ciclo selvático en África, resultando en varios genotipos: oeste africano (VCHIK-WA), este/central/sur africano (VCHIK-ECSA), e liñaxe urbana asiático (VCHIK-AUL).

Nos tres casos, os virus transmítense a humanos, principalmente, mediante picadura de mosquitos do xénero *Aedes* infectados.

Estes virus perpetúanse nun ciclo ser humano-mosquito-humano en centros urbanos, mentres que na selva o mono actúa como reservorio. Cando o mosquito femia pica a un individuo virémico, o virus penetra no seu intestino e comeza o denominado "período de incubación extrínseco", que en media dura 8-10 días. Este período finaliza cando o virus alcanza as glándulas salivales do mosquito e vólvese infectivo. Se o mosquito transmite o virus ao picar a un humano susceptible, comeza o "período de incubación intrínseco", que dura de 4 a 7 días (rango de 3 a 14) e finaliza cando se inician os primeiros síntomas. A persoa infectada pode transmitir o virus ao vector mentres dura a viremia, que adoita comezar pouco antes do inicio

da febre e durar entre 4 e 7 días, cun de máximo 12. Na figura 4 represéntase a dinámica de transmisión das enfermidades víricas transmitidas por *Aedes albopictus*.

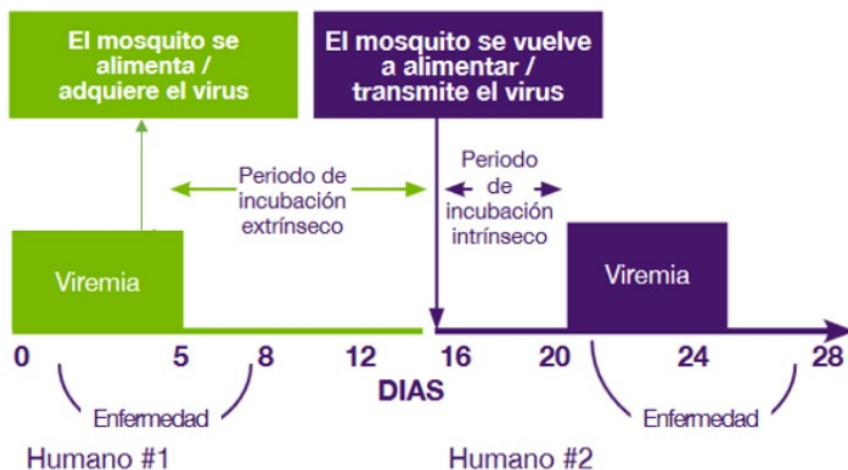


Figura 4. Dinámica da transmisión de enfermidades víricas transmitidas por *Aedes albopictus* (esquema tipo- aproximado para dengue, chikungunya e zika). Fonte: OPS/CDC

1.1.6.1. Síntomas das enfermidades transmitidas por mosquitos do xénero *Aedes*

No caso do dengue, entre un 40-80% das infeccións son asintomáticas. Cando se producen síntomas, a maioría dos casos, tras un período de incubación de 3 a 15 días (normalmente de 4 a 10) desenvólvese unha enfermidade de curso clínico leve e autolimitado, con todo existen casos nos que se pode desenvolver febre (maior de 38,5°C), náuseas, vómitos, exantema, malestar xeral, mialxia, artraxia, dor retroorbitaria intensa (é un síntoma característico), petequias, trombocitopenia ou leucopenia. Hai signos de alarma como a dor abdominal intensa e persistente, vómitos persistentes, derrame seroso (en peritoneo, pleura ou pericardio), sangrado de mucosas, somnolencia, irritabilidade e hepatomegalia. No caso do dengue grave (dáse en menos do 5% de infectados, e parece que para que aconteza ten que haber infección previa por outro serotipo), prodúcese extravasación grave de plasma con shock ou acumulación de líquidos con insuficiencia respiratoria, hemorraxia espontánea grave e fallo multiorgánico.

No caso da enfermidade do chikungunya, a infección adoita ser sintomática en máis do 75% dos casos (18 ao 86%, segundo a epidemia). A enfermidade caracterízase pola aparición repentina de febre, calafríos, cefalea, mialxia, anorexia, conxuntivite, lumbaxia, artraxias, artrite e exantema. A evolución natural pode ser cara a recuperación, aínda que o cadro pode ser recorrente ou crónico, con artraxias persistentes durante 3 anos ata no 60% dos casos.

Por último, o cadro característico do zika é leve, con exantema maculopapular, febre moderada, artrite ou artralxia pasaxeira, hiperemia conxuntival ou conxuntivite bilateral, e síntomas inespecíficos, como mialxia, astenia e cefalea. A infección por virus Zika relacionouse con cadros neurolóxicos (síndrome de Guillain-Barré, meninxite, meningoencefalitis e mielitis), e con microcefalia e alteracións neurolóxicas no embrión, feto e recentemente nado de nais infectadas durante o embarazo, polo que se describiu a síndrome de zika conxénito.

Na páxina web da Dirección Xeral de Saúde Pública pódese ampliar a información (<https://www.sergas.es/Saude-publica/Mosquitos>).

1.2. Escenarios do risco para as enfermidades transmitidas por *Aedes albopictus*

Coa finalidade de definir as actividades de vixilancia e control das enfermidades transmitidas polo *Aedes albopictus* (mosquito tigre) débense de diferenciar unha serie de escenarios nos que se teñen en conta por unha banda, a presenza dos vectores e, por outra, a aparición e/o circulación de casos de arbovirosis importados e/o autóctonos. O risco de cada escenario é estacional: maior na época de actividade do vector e redúcese o resto do ano.

O nivel territorial ao que se aplicarán estes escenarios é o concello, pero podería, de ser necesario aplicarse á provincia ou a zonas xeográficas seleccionadas, consideradas de maior risco, non necesariamente coincidentes cos límites administrativos.

Segundo o Plan Nacional de Prevención, Vixilancia e Control das enfermidades transmitidas por vectores, os escenarios que se contemplan son:

Escenario 0: *Aedes albopictus* non identificado. Contémplanse tres subescenarios en función da maior ou menor seguridade en canto á non presenza do vector.

Escenario 0a. Realízase vixilancia entomolóxica periódica en zonas óptimas para a presenza da especie e non se constatou a súa presenza.

Escenario 0b. Non se realiza vixilancia entomolóxica e non existen datos previos sobre a presenza da especie na zona de interese.

Escenario 0c. Existen concellos lindeiros á zona de interese que teñen poboacións da especie establecidas.

Escenario 1: Detección recente e puntual de *Aedes albopictus*. Introduciuse no territorio ou ben se detectou por primeira vez sen que realmente se coñeza se se atopa totalmente establecido ou non. O mosquito tigre establecido localmente indica unha situación na que a especie se atopa aínda no comezo mesmo da fase de colonización; a poboación está restrinxida a unha pequena zona cunha superficie máxima indicativa de 25 km² (é dicir, unha zona de servizo, un porto ou unha aldea en concreto, por exemplo).

Escenario 2: *Aedes albopictus* establecido. As poboacións de mosquitos están amplamente establecidas cando a especie xa colonizou polo menos varias localizacións habitables cunha superficie superior a 25 km². Isto indica que a propagación local xa comezou e que a poboación do vector é o suficientemente grande como para representar un alto risco de propagación. Este escenario subdivídese en tres subescenarios en función da presenza ou ausencia de circulación dos virus que provocan as enfermidades asociadas.

Escenario 2a. Non se detectaron casos autóctonos (ausencia de circulación do virus) Poden detectarse casos importados, ante os que se establecerán recomendacións baseadas na situación de viremia dos casos.

Escenario 2b. Detección dun caso autóctono de enfermidade transmitida por este vector, ou dunha ou varias agrupacións de casos.

Escenario 2c. Transmisión epidémica nunha área. Ampla distribución de casos humanos non vinculados a agrupacións, sen vínculo xeográfico nin temporal entre eles.

Cada un dos escenarios pretende mostrar unha situación na que deberán implementarse un mínimo de actuacións por parte de cada elemento clave, sen prexuízo de poder realizar máis actuacións das que se propoñen.

O posicionamento dentro dun determinado escenario deberá ser avaliado periodicamente. Se a situación de risco reverte e se mantén ausente durante tres anos, poderase pasar a un escenario anterior.

As actuacións de vixilancia e control fronte o arbovirus dependen do nivel de risco de transmisión, tal e como se mostra na táboa 1.



Nivel	Probabilidade de aparición de casos/abrochos	Definición da situación	Vixilancia, prevención e control
0	Ningunha ou improbable	<ul style="list-style-type: none">• Calquera situación climática• Vectores adultos ausentes ou inactivos• Sen casos humanos• Detección de caso importado	<ul style="list-style-type: none">• Información aos viaxeiros con destino a zonas endémicas• Educación comunitaria• Vixilancia humana• Enquisa epidemiolóxica de caso e confirmación microbiolóxica de caso• Vixilancia entomolóxica
1	Remota	<ul style="list-style-type: none">• Clima favorable á actividade do vector (habitualmente primavera, verán e outono)• Presenza de vectores adultos• Detección de caso probable importado en fase no virémica ou caso en que, transcurrido o período virémico en España, transcurriron máis de 45 días dende o inicio de síntomas	<ul style="list-style-type: none">• Resposta ao nivel 0, máis:• Medidas preventivas e de control de vectores
2	Posible	<ul style="list-style-type: none">• Clima favorable á actividade do vector (habitualmente primavera, verán e outono)• Presenza de vectores adultos• Detección de caso probable importado en fase no virémica ou que pasaran todo ou parte do período virémico en España	<ul style="list-style-type: none">• Resposta ao nivel 1, máis:• Determinación do perímetro de intervención• Inspección entomolóxica na contorna do caso• Revisión de actuacións de control vectorial. Se procede control adulticida. Intensificación do control de mosquitos adultos no caso de presenza de virus nas mostras de mosquitos• Valoración do control de vectores nas áreas privadas• Revisión e adaptación da vixilancia virolóxica• Vixilancia activa de posibles casos secundarios

3	Probable	<ul style="list-style-type: none"> • Clima favorable á actividade do vector (habitualmente primavera, verán e outono) • Presenza de vectores adultos • Condicións ambientais óptimas para incubación extrínseca e supervivencia do vector • Detección dun caso autóctono probable e/ou confirmado 	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta ao nivel 2, máis: • Difusión de información cidadá para evitar picaduras (emprego de repelentes, protección persoal) • Alerta dos servizos hospitalarios para vixilancia activa (búsqueda de casos en humanos) • Revisión e ampliación, se procede, das medidas de control vectorial, en especial as de control adulticida
4	Abrocho	<ul style="list-style-type: none"> • Clima favorable á actividade do vector (habitualmente primavera, verán e outono) • Presenza de vectores adultos • Condicións ambientais óptimas para incubación extrínseca e supervivencia do vector • Casos (2 ou máis) autóctonos probables e/ou confirmados en humanos • Zona xeográfica delimitada 	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta ao nivel 3, máis: • Difusión de información cidadá para evitar picaduras (evitar áreas con gran densidade de vectores) • Mantemento da vixilancia viral e de casos humanos • Alerta e instauración de vixilancia activa en atención primaria nunha zona delimitada segundo o domicilio dos casos relacionados (búsqueda de casos en humanos) • Reforzar as accións de control vectorial
5	Epidemia/ Endemia	<ul style="list-style-type: none"> • Clima favorable á actividade do vector (habitualmente primavera, verán e outono) • Presenza de vectores adultos • Condicións ambientais óptimas para incubación extrínseca e supervivencia do vector • Múltiples casos autóctonos probables e/ou confirmados en humanos • Elevada taxa de ataque • Ampla distribución xeográfica dos casos 	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta ao nivel 4, máis: • Alerta e instauración da vixilancia activa nos hospitais e atención primaria en todo o territorio • Coordinar a resposta polo Ministerio de Sanidade

Táboa 1. Respostas segundo niveis de risco. Fonte: Plan Nacional de Preparación e Resposta Fronte a Enfermidades Transmitidas por Vectores.

2. OBXECTIVOS

2.1. Obxectivo estratéxico

Protexer a saúde das persoas da transmisión de enfermidades transmitidas polo mosquito *Aedes albopictus*.

2.2. Obxectivo xeral

Evitar ou reducir a presenza e a expansión do mosquito tigre (*Aedes albopictus*) no territorio galego potenciando e coordinando as actuacións de vixilancia e control realizadas polas distintas administracións e axentes destinadas a reducir a incidencia de enfermidades transmitidas por *Aedes albopictus*.

2.3. Obxectivos específicos

1. Coñecer a presenza ou ausencia do mosquito tigre (*Aedes albopictus*) nunha área xeográfica, detectando precozmente a súa entrada.
2. Coñecer, en cada nivel, o risco e os factores facilitadores do establecemento do mosquito no seu territorio.
3. Contribuír a previr, controlar ou eliminar a poboación de *Aedes albopictus* para atrasar ao máximo a dispersión do vector a zonas libres da súa presenza e para reducir o risco de transmisión de enfermidades transmitidas por *Aedes*.
4. Establecer os criterios para a xestión integrada de mosquitos adaptado a cada territorio.
5. Apoiar a elaboración de programas de xestión integrada de *Aedes albopictus* a nivel municipal.
6. Establecer e impulsar mecanismos de coordinación e comunicación entre os diferentes axentes e administracións implicados.
7. Incrementar a comunicación á poboación sobre as medidas preventivas a realizar e facilitar e impulsar a súa participación.

3. PROGRAMA DE XESTIÓN INTEGRADA DO AEDES ALBOPICTUS

3.1. Competencias e responsabilidades

A xestión integrada do *Aedes albopictus* é, segundo a OMS, a combinación organizada de todas as estratexias dispoñibles para a eliminación ou redución da abundancia do vector de forma flexible e sostible, cunha boa relación custo-beneficio, sempre de forma adaptada á situación local.

A competencia da xestión do *Aedes albopictus*, ao tratarse dun vector de enfermidades con impacto en saúde pública, debe de ser compartida entre o nivel autonómico e local.

O artigo 24 da Lei 14/1986, do 25 de abril, Xeneral de Sanidade, regula a intervención pública nas actividades públicas ou privadas que, directa ou indirectamente, poidan ter consecuencias negativas para a saúde, que serán sometidas polos órganos competentes a limitacións preventivas de carácter administrativo, de acordo con a normativa básica do Estado.

A Lei 7/1985, do 2 de abril, reguladora das bases do réxime local, dispón no seu artigo 25.2. que o municipio exercerá en todo caso como competencias propias, nos termos da lexislación do estado e das comunidades autónomas, a protección de medio ambiente urbano e a protección da salubridade pública.

As enfermidades producidas por virus, que teñen en común a súa transmisión por vectores procedentes de especies importadas de artrópodos, constitúen un problema de saúde emerxente que fixo evolucionar o concepto de control de vectores. Na actualidade, a regulación de actividades de desinsectación débese enmarcar nun concepto máis amplo que os métodos de loita biocida.

A coordinación corresponde ao nivel autonómico, o cal debería garantir as actividades que se describen a continuación e que poden ser xestionadas polas administracións locais, mediante a constitución dun Comité Autonómico Permanente de Coordinación e Seguimento da Xestión Integral do Vector. Polo tanto, a unidade responsable da coordinación da xestión integrada do mosquito tigre é o Servizo de Sanidade Ambiental da Subdirección Xeral de Programas de Control de Riscos Ambientais para a Saúde da Dirección Xeral de Saúde Pública da Consellería de Sanidade xunto cos servizos ou unidades de Medio Ambiente con competencia en protección

da natureza e biodiversidade, a administración local e outros axentes implicados, tanto do sector público como privado.

Á **Dirección Xeral de Saúde Pública** da Consellería de Sanidade, ademais da coordinación corresponderíalle realizar:

- A vixilancia sanitaria (epidemiolóxica, entomolóxica e ambiental), potenciando a rede de vixilancia activa e pasiva naquelas áreas nas que se necesite unha especial vixilancia.
- As medidas de sensibilización e comunicación á poboación.
- Potenciar a colaboración co proxecto de ciencia cidadá MOSQUITO ALERT (<http://www.mosquitoalert.com>).
- As accións de formación á cidadanía, profesionais sanitarios, persoal de inspección de saúde pública, técnicos de concellos, etc.

Aos **concellos e mancomunidades** corresponderíalles:

- A constitución dos comités locais para a elaboración dos programas de xestión integral de mosquitos.
- Proporcionar os recursos e a cooperación na implementación e xestión das actividades de vixilancia e control de vectores, especialmente se existen previamente servizos de control de vectores.
- Asistencia na difusión de información aos residentes locais co fin de obter a participación da comunidade evitando ao mesmo tempo posibles conflitos locais.
- Asistencia na avaliación e a información sobre a execución das actividades de control e medidas de vixilancia.

Ás **deputacións**:

- Apoio ás accións dos concellos e mancomunidades na medida na que estes non dispoñan da posibilidade de levalos a cabo con medios propios.

Ao departamento autonómico con competencia en protección da natureza e biodiversidade, actualmente a ***Dirección Xeral de Patrimonio Natural*** da Vicepresidencia Segunda e Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda lle corresponde:

- Elaboración de plans de avaliación e xestión de riscos para a biodiversidade que inclúen a vixilancia das zoonosis en animais de vida salvaxe.
- Xestión de especies invasoras.

Ao departamento autonómico con competencia en sanidade animal, actualmente a ***Dirección de Gandería da Consellería do Medio Rural***, corresponde:

- A vixilancia das zoonosis (casos de animais entre vida salvaxe, gandería e mascotas, detección de patóxenos de mosquitos)

As ***Institucións de Investigación (universidades, centros de investigación, etc)***, no ámbito das súas áreas de traballo e liñas de investigación, poderán colaborar en apoio de:

- A vixilancia do vector.
- As actividades de avaliación/xestión de riscos.
- A avaliación a eficacia/calidade de control de vectores e os seus efectos secundarios (impacto sobre a fauna non obxectivo, os efectos sobre a dispersión dos mosquitos, o impacto na saúde humana).
- A recompilación de datos sobre ecoloxía do vector en contextos específicos, a determinación de propagación, molestias e o potencial vector.
- A formación dos traballadores de campo e de laboratorio.

3.2. Estratexias e actividades segundo escenarios

Considérase, xeralmente, que as estratexias incluídas no control integrado son:

A **vixilancia entomolóxica**: estará orientada a determinar a abundancia de *Aedes albopictus*, avaliar o risco de transmisión de patóxenos á poboación e determinar parámetros entomolóxicos que axuden á toma de decisións para reducir as poboacións de vectores e/ou a transmisión de patóxenos á poboación.

A **xestión física do medio**: a finalidade é evitar a proliferación destes insectos para reducir a súa densidade e a incidencia de picaduras e de infeccións por arbovirus na poboación. É importante sinalar que a xestión de vectores inclúe actuacións ao longo do ano, tanto para mellorar a calidade de vida da cidadanía, como para ter unha base de partida no momento de detectarse casos dunha enfermidade de transmisión vectorial.

Os **programas baseados na comunidade**: cando se trate de minimizar os efectos negativos sobre a calidade de vida, a redución das densidades do vector valorarase de acordo cun limiar de tolerancia consensuado, ou establecido arbitrariamente como aceptable e técnicamente realista. En escenarios de transmisión de enfermidades, pola contra, esta redución exporase en relación con parámetros vectoriais de risco de transmisión.

O control biolóxico e/o químico do vector.

As medidas concretas a aplicar que se deben de levar a cabo non son un esquema pechado e predefinido. Para programalas en cada caso, haberá que ter en conta as características climáticas, xeográficas e sociais da zona, a ecoloxía do *Aedes albopictus*, a súa densidade, o impacto no medio ambiente, a participación da poboación, a xestión de posibles resistencias a insecticidas e o risco sanitario en canto á transmisión de enfermidades, factores todos eles que se integrarán nun programa de xestión específico do municipio.

Con todo, existen algunhas actividades que se deben de realizar sempre en función dos distintos escenarios e que se reforzarán segundo se vaia progresando nos escenarios. Estas actividades son as que se indican na táboa 2:

<p>ESCENARIO 0</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir criterios ambientais e climáticos para identificar as áreas idóneas para o establecemento do vector. 2. Identificar os lugares máis frecuentes de cría de mosquitos. 3. Elaborar, en cada nivel, un mapa de risco e os factores facilitadores do establecemento do mosquito e da transmisión do virus no seu territorio. 4. Realizar mostraxes en períodos de actividade do mosquito para identificar a presenza do vector en zonas onde previamente non fora detectado. 5. Vixiar puntos de entrada (portos e aeroportos). 6. Elaborar mapas actualizados de presenza e ausencia do vector, con desagregación adecuada para cada nivel (autonómico, provincial ou municipal). 7. Realizar informes periódicos de resultados para integralos no sistema de vixilancia, ademais de comunicar de forma inmediata aquelas situacións que poidan supoñer unha alerta de saúde pública. 8. Incluír os parámetros de ciencia cidadá (aumento de avisos por picaduras, novas deteccións de <i>Aedes</i> etc.)/ etc.) para realizar estudos entomolóxicos e detectar alertas.
<p>ESCENARIO 1</p>	<p>Reforzar as actividades do escenario 0 e, ademais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Elaborar un programa de xestión integrada de mosquitos adaptado a cada nivel, no que se inclúan todos os sectores implicados e se teñan en conta os requirimentos ambientais, con obxectivos e métodos que permitan manter permanentemente a poboación de mosquitos nun nivel de mínima presenza ou menor abundancia posible, e atrasar ao máximo a dispersión do vector a zonas libres da súa presenza. 10. Realizar mostraxes específicas e revisar os parámetros entomolóxicos necesarios para apoiar a adopción de medidas de prevención e control vectorial. 11. Verificar a efectividade das accións de control vectorial.
<p>ESCENARIO 2</p>	<p>Reforzar as actividades do escenario 0 e 1, ademais:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Realizar detección de virus patóxenos en vectores presentes no territorio. 13. Programar a periodicidade e os recursos para realizar as accións de prevención e control. 14. Levar a cabo inspeccións entomolóxicas e actuacións de control vectorial cun radio de acción ao redor do punto de detección dun caso importado ou autóctono de dengue, zika, chikungunya ou ante un mosquito positivo. 15. Verificar a diminución do risco de transmisión local mediante indicadores.

Táboa 2. Actividades a desenvolvemento en cada un dos escenarios. Fonte: Tabla modificada do Plan Nacional de Prevención, Vixilancia e Control das Enfermidades Transmitidas por Vectores

3.3. Etapas da xestión integrada do vector *Aedes albopictus*

O deseño do programa que inclúe a valoración de risco nun proceso axustado a cada situación con tres etapas fundamentais: diagnóstico de situación no que se determina a natureza e magnitude do problema, que xeran os mosquitos, programa de actuación segundo o escenario no que nos atopemos e avaliación do cumprimento do programa e da eficacia das medidas adoptadas. A continuación desagrégase a información para ter en conta en cada un dos apartados e no ANEXO I os requisitos mínimos que debe conter o Programa Integrado de Control Vectorial nos concellos.

3.3.1. Etapa 1. Diagnóstico da situación

Permite identificar os perigos e riscos existentes ou previsibles en función da situación de partida. No diagnóstico de situación é importante ter en conta o seguinte:

- A diferente problemática e vulnerabilidade dos concellos, segundo que a especie se atope ou non xa implantada no seu territorio, e neste último caso, en función das posibilidades de introdución pola súa proximidade a zonas xa afectadas ou pola existencia de vías frecuentadas de comunicación terrestre que o mosquito poida utilizar para expandirse.
- A necesidade de revisar e actualizar o diagnóstico de situación de maneira periódica e frecuente debido ao carácter expansivo deste insecto.
- A importancia da detección temperá para evitar a colonización de novos territorios e previr a súa expansión.

O coñecemento destes elementos debe posibilitar a realización de mapas de risco, que permitan adoptar medidas en cada escenario, proporcionadas e respectuosas co medioambiente, desta forma facilítase a prevención, a detección precoz e o control da praga.

A vixilancia ambiental é unha ferramenta fundamental do control deste mosquito no ámbito municipal. Esta vixilancia adaptarase ao escenario existente, segundo o grao de implantación do vector que se pode clasificar en:

Grao de implantación 1. Ausencia: Municipio no que non se introduciu o mosquito tigre.

Existe o risco de introdución e establecemento do mosquito invasor, pero aínda non se detectou. A vixilancia ten como obxectivo detectar a posible introdución e establecemento do mosquito invasor nos posibles lugares de entrada, así como avaliar as medidas aplicadas para a súa erradicación no caso de que fose detectado.

Grao de implantación 2. Presenza: Municipio no que se estableceu o mosquito tigre.

Polo menos unha poboación do mosquito invasor colonizou unha ampla área mediante a propagación local. A vixilancia ten como obxectivo avaliar a dinámica da poboación do mosquito invasor, a infección por patóxenos en caso de transmisión de arbovirose e a eficacia das medidas de control realizadas.

Grao de implantación 3. Limítrofe: concellos limítrofes a zonas con vector establecido.

A poboación do mosquito invasor está establecida nunha área limítrofe. A vixilancia ten como obxectivo cuantificar o establecemento do vector, detectar a súa posible propagación e avaliar as medidas aplicadas para o seu control ou erradicación no seu caso.

A vixilancia baséase fundamentalmente na procura activa de larvas, na mostraxe con trampas de ovoposición e de adultos específico para mosquito tigre (como por exemplo BG-Centinel), para detectar a súa presenza, antes da súa implantación; ou para coñecer as súas poboacións nos casos en que xa estea presente, así como para avaliar a eficacia das medidas aplicadas.

No caso de vixilancia do mosquito para detectar a súa presenza e evitar a súa implantación, as trampas de ovoposición e de adultos colocaranse en posibles puntos de entrada por ser paso de tráfico por estrada, ferrocarril ou aéreo nas principais gasolinas, e portos e estacións de acceso de persoas e mercadorías.

No caso da vixilancia en áreas nas que o mosquito está xa presente as actividades centranse na localización e inventario dos puntos de cría e na elaboración dunha mapa detallado para facilitar a toma de decisións para o seu control.

Para un correcto diagnóstico de situación é necesario, por tanto, recoller unha serie de parámetros entomolóxicos que permitan a toma de decisións baseadas en evidencias científicas. Descríbense a continuación os principais parámetros entomolóxicos que son necesarios para desenvolver unha vixilancia entomolóxica e control de vectores adecuados.

3.3.1.1. Parámetros entomolóxicos

Duración do ciclo gonotrófico.

É o tempo transcorrido entre unha toma de sangue e a posta de ovos por parte dunha femia de mosquito e unha nova toma de sangue. É unha estimación da duración dunha xeración e determina a frecuencia dalgunhas operacións de control.

Tamén é un parámetro que se ten en conta ao calcular o risco de transmisión dun determinado patóxeno. O ciclo depende, entre outros factores, da temperatura.

Ámbito preferente de actividade.

As distintas especies de mosquitos difiren nas súas preferencias en canto a hábitat e incorporar esta información aos programas de control é necesario para mellorar a súa eficacia. O *Aedes albopictus* é coñecido como un mosquito preferentemente exófilo e ligado á vexetación. A pesar diso, especialmente cando as densidades son elevadas, tamén penetra nas vivendas con facilidade.

Período de actividade diaria.

Os ciclos de actividade diaria difiren tamén entre especies de mosquitos. Os aedinos presentes en zonas urbanizadas teñen actividade preferentemente diúrna, aínda que estes ritmos de actividade poden variar en función da temperatura e a súa presenza en espazos confinados como sotos. Cando as temperaturas son máis baixas a principio de primavera e a final do outono, algunhas especies do xénero *Aedes* poden concentrar a súa actividade cara ao mediodía. Pola contra, nos meses máis cálidos, é máis activo nos momentos próximos ao crepúsculo e ao amencer. Esta información é importante para a temporización de posibles aplicacións adúlcidas, que deben realizarse en períodos de actividade do insecto en cada localidade xeográfica. Tamén é un factor para ter en conta para determinar o risco de transmisión dun determinado patóxeno.

Densidade de poboación.

Este parámetro informa da abundancia da poboación de mosquitos nunha zona. É un indicador da presión de picaduras que pode haber na zona e, en consecuencia, do risco de transmisión dunha enfermidade. É un parámetro moi local que se pode estimar mediante varios métodos.

Interacción humano-mosquito.

A mostraxe directa sobre humanos defínese como o número de aterraxes de mosquitos que buscan alimentarse de sangue sobre unha persoa por unidade de tempo. É un parámetro indicador da presión de picaduras que pode haber na zona e que se ten en conta tanto para o control das poboacións de mosquitos como para a avaliación do risco de transmisión de patóxenos. Este tipo de mostraxes está actualmente restrinxido dado os aspectos éticos que comporta someter voluntarios a posibles picaduras, especialmente no escenario de transmisión de enfermidades. A preferencia alimentaria das diferentes especies de mosquitos pode establecerse a partir do estudo do ADN do hóspede presente no sangue presente nas femias de mosquito alimentadas. Aquelas especies que mostren unha preferencia alimentaria sobre humanos (antropófilas) teranse en conta para a avaliación do risco de transmisión de patóxenos.

Tipo de hábitat larvario.

Cada especie de mosquito selecciona un tipo de hábitat para depositar a posta de ovos. En cada zona pódese determinar o tipo de hábitat larvario preferente en función das súas características e os lugares de cría que ofrece. Este parámetro informa sobre a capacidade dunha zona de albergar poboacións larvarias de mosquitos. Trátase dunha información imprescindible, pois o control larvicida debe estar adaptado á tipoloxía dos puntos de cría dos mosquitos en cada rexión.

Capacidade vectorial (V).

É un índice típico de medida da capacidade dos vectores, en especial os mosquitos. Este índice calcúlase de maneiras diversas, pero na súa versión máis clásica é

$$V=ma^2b/pn/-\ln(p)$$

onde "m" é a densidade de mosquitos por persoa,

"a" é a proporción de picaduras sobre humano en unidade de tempo,

"p" a probabilidade diaria de supervivencia do mosquito e

"n" o período de incubación extrínseco do patóxeno no mosquito.

Aínda que o seu cálculo ofrece moita información, a obtención dos parámetros citados é complexa e custosa. É útil como ferramenta de comprensión da transmisión e como forma de comparar diferentes contornas máis que como un valor para obter en cada caso.

3.3.1.2. Etapas do diagnóstico de situación

O diagnóstico de situación inclúe a orixe, distribución, extensión e factores que orixinan e favorecen a proliferación de mosquitos invasores. Consta de 3 etapas: recollida de información previa, inspección in situ para coñecer a situación de partida e análise da situación e elaboración do diagnóstico para a determinación de puntos críticos de control.

A) Recollida de información previa

Cada tipo de mosquito presenta necesidades ambientais diferentes, polo que é necesario recoller a información sobre as variables da contorna que condicionan a proliferación deste vector, prestando atención aos seguintes elementos:

- Coñecemento das variables da contorna e da presenza do vector. Climatoloxía, ecosistemas e usos do chan, bioloxía, ecoloxía e comportamento do vector.
- Coñecemento do territorio, urbanismos e actividades económicas. Características territoriais e urbanísticas e factores sociais e económicos.
- Coñecemento dos problemas pasados ou existentes co vector. Antecedentes en relación coa presenza de mosquitos e recompilación de datos sobre os servizos que se prestan na actualidade.

B) Fase de inspección

O obxectivo desta fase é complementar a información previa e validar os datos xa existentes obtidos na fase anterior.

esta fase por tanto desenvólvese no terreo. Identifícanse os focos de cría actuais e potenciais e realízanse as mostraxes necesarias para determinar as especies e as densidades poboacionais do mosquito.

a. Focos de cría potenciais

Isto permitirá realizar un inventario dos focos larvarios e definir áreas de risco que deberá ser actualizadas periodicamente.

	<p>REDE DE SUMIDOIROS (REIXAS OU IMBORNALES SIFONADOS)</p> <p>En zonas nas que o mosquito tigre puido establecerse (ex. Levante), os imbornales ou reixas sifonados e/o con retención de auga demostraron ser focos de cría importantes para o mosquito tigre, ata o punto de que este tipo de infraestruturas requiren importantes operativos de tratamento insecticida larvicida sistemático e planificado.</p>
	<p>PNEUMÁTICOS</p> <p>Cubertas de vehículos abandonadas, amontoadas en perímetros de talleres de vehículos, depósitos temporais etc. Cubertas utilizadas como mobiliario urbano (parques infantís, patios de colexios e escolas infantís etc.). Son así mesmo fonte frecuente de focos de cría ocultos.</p>
	<p>PLANTAS ORNAMENTAIS</p> <p>Maceteros e outros recipientes de xardinería presentes en balcóns, terrazas, patios etc. Especialmente interesantes como focos de cría resultan os pratos que se adoitan utilizar baixo os maceteros e testos.</p>
	<p>OUTROS ENVASES OU RECIPIENTES TEMPORAIS</p> <p>Calquera pequeno recipiente presente en patios, terrazas ou espazos análogos capaces de reter temporalmente auga de choiva (mobiliario, xoguete, contedores e envases, etc).</p>
	<p>PUNTOS DE ALIMENTACIÓN (BEBIDA) DE ANIMAIS DOMÉSTICOS</p> <p>Bebedoiros destinados a animais domésticos e mascotas: cans, gatos, aves etc.</p>
	<p>MOBILIARIO URBANO (ZONAS PRIVADAS E PÚBLICAS)</p> <p>Calquera mobiliario capaz de reter auga de choiva temporal, especialmente os situados en zonas sombrías.</p> <p>Neste sentido, é de destacar a capacidade de <i>Aedes albopictus</i> para localizar e utilizar focos de cría crípticos, o que obriga a reforzar a vixilancia entomolóxica de forma importante.</p>



	<p>ENVASES E RECIPIENTES (LIXO EN SOLARES, VIARIOS, ETC)</p> <p>Calquera pequeno envase ou recipiente que permita o acúmulo temporal de auga de choiva presente en solares, escampados, viarias, zonas axardinadas, etc.</p> <p>Os solares poden presentar un impacto especial debido á posibilidade non infrecuente de acumulo de residuos (botellas, botes baleiros etc.</p>
	<p>CEMITERIOS</p> <p>Maceteros e outros elementos florais en cemiterios. En zonas colonizadas polo mosquito tigre comprobouse que estes espazos son críticos na vixilancia e control.</p>
	<p>OCOS DE ÁRBORES</p> <p>Foco de cría orixinal do mosquito tigre no seu medio natural (bosque tropical), os ocos de árbores de parques, xardíns e/o espazos privados non selados constitúen excelentes focos de cría potencial.</p>
	<p>FONTES ORNAMENTAIS</p> <p>Pequenas fontes ornamentais, localizadas en zonas sombrías poden constituír bos focos de cría potencial. É preciso resaltar o risco das fontes ornamentais non accesibles á inspección municipal por situarse en recintos privados.</p>
	<p>CANLÓNS</p> <p>Os canlóns en mal estado (mal drenaxe por gravidade, sucios ou mal mantidos) acumulan auga de choiva. A dificultade de acceso para a súa inspección dificulta o control.</p>
	<p>HORTOS URBANOS / AGRICULTURA URBANA</p> <p>Os hortos urbanos presentes en escampados, parcelas ou no interior de instalacións (ex. colexios), presentan numerosas posibilidades de cría para o mosquito tigre. En particular os recipientes utilizados para almacenar auga para a rega.</p>
	<p>ACEQUIAS E CANLES</p> <p>A miúdo relacionados con actividades de agricultura urbana ou periurbana. As canles de irrigación son fonte potencial de problemas con mosquitos.</p>

	<p>BARCOS</p> <p>En cidades costeiras ou con leitos fluviais navegables, os barcos amarrados nos peiraos acumulan auga de choiva e poden ser focos de desenvolvemento do mosquito tigre.</p>
	<p>PISCINAS</p> <p>A diferenza doutros mosquitos (ex. <i>Culex spp</i>) que poden provocar problemas frecuentes no vaso de piscinas mal xestionadas ou fóra de uso, o mosquito tigre elixe normalmente zonas máis discretas destas instalacións, como os skimmers.</p>
	<p>ZONAS INUNDABLES</p> <p>Terreos ou espazos que sofren procesos de inundación recorrente. Este tipo de focos son utilizados por especies de mosquitos para, en curto espazo de tempo, xerar unha ou varias xeracións de insectos.</p>
	<p>XARDÍNS TROPICALIZADOS, INVERNADOIROS E INSTALACIÓNS ANÁLOGAS</p> <p>Instalacións artificiais que, ao recrear hábitats tropicalizados, xeran boas oportunidades para a cría do mosquito tigre.</p>

Figura 5. Relación non exhaustiva de focos de cría potenciais do mosquito do xénero *Aedes*. Fonte: Guía para a xestión de Mosquitos e Simúlidos. Anecpla

b. Métodos de mostraxe.

Os datos obtidos mediante diferentes tipos de mostraxe serán a base sobre a que se establecerán os métodos de control máis apropiados en cada zona e/o situación. Os métodos de mostraxe que se poden utilizar para o seguimento de mosquitos son basicamente catro. O primeiro método permite obter ovos, o segundo está deseñado para a captura de adultos; o terceiro está enfocado á fase larvaria e o último permite obter unha estimación da poboación de adultos a partir de datos achegados polos cidadáns.

1. Trampas de oviposición (ovitrampas)

Son adecuadas para o seguimento de *Aedes albopictus* que realiza as postas de ovos en contacto co substrato e en recipientes de pequeno tamaño. As ovitrampas consisten en recipientes de plástico escuro, de entre 200 e 1.500 ml, cheos de auga ata certo nivel, e cun listón de madeira por exemplo un depresor lingual semisumerxido ou unha peza flotante de poliestireno expandido no seu interior. Estas trampas colócanse en lugares de sombra cubertos por vexetación. A auga atrae ás femias como lugar de cría e o substrato ofrecido serve de soporte onde poñer os seus ovos. Son útiles tanto para seguimentos a longo prazo de poboacións xa establecidas, como para detectar colonizacións novas. É un método de mostraxe relativa no que os resultados deben interpretarse con cautela ao non ser unha medida directa da poboación adulta. Os resultados tamén dependen do número doutros puntos de cría dispoñibles nas proximidades e que poden competir coas trampas.



Figura 6. Trampa de ovoposición. Fonte: Regavivec

2. Trampas para mosquitos adultos

Son métodos de mostraxe relativos que proporcionan datos sobre a abundancia da poboación de adultos nun lugar e momento determinado.



Figura 7. Trampas. Esquerda: trampa de luz. Dereita: trampa de papel. Fonte: Regavivec

Todas as trampas que existen no mercado necesitan usar atraíntes, sendo os atraíntes químicos específicos (p.e., fórmulas baseadas no ácido láctico) e o CO₂ en forma de xeo seco ou mediante bombona de gas. Tamén se usaron trampas con cebos animais. Obtense unha estimación tanto de presenza de especies como da densidade e a súa variación no tempo e no espazo. É un método que permite obter mosquitos adultos e por tanto achega datos imprescindibles para o estudo de transmisión vectorial. Utilízanse durante unha ou varias noites e como as ovitrampas, deben situarse en lugares húmidos e resgardados, baixo vexetación.

As mostras obtidas deben seguir un protocolo de recollida adecuado ao obxectivo do seguimento, especialmente en caso de querer identificar posibles patóxenos. Se así fóra, débese de manter a cadea de frío en todas as fases de manipulación da mostra, tanto no transporte como na manipulación no laboratorio.

3. Reconto de recipientes, mostraxe larvario e/ou de pupas

O método de reconto de recipiente consiste en contabilizar os recipientes que conteñan larvas en toda unha zona, mentres que os métodos de mostraxe larvario e pupas baséanse en contar o número de larvas ou pupas nalgúns deles mediante ferramentas de filtrado ou colección da auga como cedazos, pipetas ou bandexas. Ambos os métodos permiten calcular índices entomolóxicos tales como o de Breteau (número de recipientes positivos por cada 100 vivendas inspeccionadas), o índice de vivendas (porcentaxe de vivendas inzadas con larvas ou pupas), o

índice de recipientes (porcentaxe de recipientes de auga inzados con larvas ou pupas), ou o índice de pupas (número de pupas por cada 100 vivendas inspeccionadas). O risco de transmisión dunha enfermidade estímase tradicionalmente usando os valores obtidos con estes índices, entre outros factores, como a Capacidade Vectorial (V).

Os hábitats para mostraxe serán todo tipo de obxectos de reducidas dimensións que poidan manter auga, desde pratos debaixo de macetas, ata fontes ornamentais ou bidóns pasando por todo tipo de materiais que poidan manter acúmulos de auga. Inclúense tamén os imbornales urbanos. En cada lugar recollerase un número de mostras asumible para o equipo de persoal existente, entre un mínimo de 5 mostras e un máximo de 10.

A mostraxe debe facerse desde que se inicia o crecemento larvario, aproximadamente en marzo/abril ata que finaliza en outubro/novembro, dependendo da latitude. Hai que ter en conta que determinados hábitats como focos de cría subterráneos en interior de edificios manteñen todo o ano as poboacións de larvas e adultos. Tamén se contemplará a latitude do lugar de estudo xa que canto máis ao sur, máis se alongará o ciclo larvario se os focos de cría se manteñen con auga. Por tanto, segundo a zona de mostraxe haberá que facer adaptacións.

Débase xeorreferenciar cada punto con GPS cunha breve descrición do hábitat acuático, natureza e topónimo se o tivese. Os puntos de cría en zonas públicas teñen especial relevancia, como son por exemplo os imbornales na calzada, nos que é recomendable tomar mostras de forma sistemática.

Dependendo da capacidade do equipo humano, a recollida realizarase semanal, quincenal ou mensualmente, debendo quedar establecida.

c. Datos da cidadanía

A Dirección Xeral de Saúde Pública da Consellería de Sanidade lidera a Rede Galega de Vixilancia de Vectores a través da firma de varios convenios de colaboración coa Consellería do Medio Rural, Universidade de Vigo e Universidade de Santiago de Compostela e o Consello Superior de Investigacións Científicas (CSIC).

A cidadanía pode enviar fotos de mosquitos e as súas picaduras a través de MOSQUITO ALERT, plataforma de ciencia cidadá na que colabora a Consellería de Sanidade co Consello Superior de Investigacións Científicas (CSIC), para a identificación de mosquitos por parte de expertos entomólogos a través dun protocolo de colaboración. <http://www.mosquitoalert.com/>

Todos os métodos de mostraxe deben ir acompañados dunha base cartográfica na que se introduzan os datos obtidos xunto con outra información de interese, por exemplo a localización de imbornales, solares abandonados ou calquera outra información que se considere importante.

Debe lembrarse que o mosquito tigre está clasificado legalmente como especie exótica invasora e que a mostraxe e as súas actividades conexas non deben contribuír á súa diseminación máis aló das zonas nas que xa se atopa localizado.

C) Análise da situación, determinación de puntos críticos de control e elaboración do diagnóstico

Nesta fase analizaranse os datos obtidos nas dúas fases anteriores para alcanzar conclusións sobre as que basear o Programa de Actuación a desenvolver. Podería expresarse como un resumo dos elementos máis significativos: factores de risco máis relevantes, grao de infestación (densidade e alcance), puntos críticos de maior proliferación, elementos que dificulten as actuacións de control (p.ex. acceso a propiedade privada) e a necesidade de asistencia externa (p.ex. limpeza de rede de saneamento).

Todos estes datos quedarán recollidos nun documento (informe do diagnóstico de situación) e utilizarase preferentemente un Sistema de Información Xeográfica.

Para a caracterización do risco atopado poderanse utilizar os seguintes parámetros:

1. Densidade de poboación larvaria (mostraxes):

- % recipientes positivos
- % vivendas con recipientes positivos

2. Capacidade vectorial (ver apartado 3.1.1)

3.3.2. Etapa 2. Programa de actuación

En función dos resultados obtidos no diagnóstico de situación (DS), establecerase o Programa de actuación municipal, definido como o conxunto de medidas e estratexias, secuenciadas no tempo, necesarias para manter a poboación das especies nocivas por baixo do limiar de tolerancia preestablecido.

Os programas de actuación municipal contra o mosquito tigre deberán basearse no escenario de risco definido no diagnóstico e segundo o grao de implantación no municipio (ausente, presente ou limítrofe), reforzando a vixilancia no caso de áreas nos que non estea aínda presente para evitar a súa introdución ou poñendo en marcha unha estratexia de prevención e de control no caso de que lograse introducirse e consolidar a súa poboación

Por iso establécense tres obxectivos xenerais:

- Reducir e manter ao mínimo posible as poboacións de mosquito tigre nas áreas nas que se atope consolidado e non sexa posible a súa erradicación.
- Tratar de evitar a dispersión e o posterior establecemento do mosquito en áreas aínda non colonizadas.
- Minimizar as molestias que produce á poboación e impedir a propagación de enfermidades (arbovirosis).

Naqueles casos de arbovirosis tamén se efectuará, previa coordinación coa autoridade sanitaria competente, unha inspección no domicilio onde vive a persoa ou onde permaneceu no período de viremia colocando tamén trampas e analizando os femias adultas capturadas de *Aedes albopictus* para determinar se hai circulación do virus no vector e así poder adecuar o programa de actuación á situación detectada.

Este programa de vixilancia e control do mosquito tigre artículase en 3 eixos principais:

1. A aplicación de **medidas preventivas** para eliminar hábitats larvarios.
2. A implantación de **medidas de control** sobre o mosquito.
3. O **desenvolvemento de accións de sensibilización da poboación**, nas que se inclúan estratexias de comunicación, e de concienciación, participación e educación cidadá.

3.3.2.1. Medidas de prevención

A prevención debe de ser rutineira, sistemática e universal. É sempre o primeiro punto para aplicar en calquera programa de xestión e consiste en evitar a proliferación dos mosquitos baseada na intervención dos lugares de cría. Por este motivo, a primeira actuación é a detección dos lugares susceptibles de ser un hábitat larvario do mosquito. Unha vez localizados, as actuacións débense centrar en neutralizar todos os elementos ou os puntos de risco posibles.

Medidas xerais de prevención

1. Baleirar e limpar na medida do posible todos os obxectos e colectores nos que se poida acumular auga (xerras, cubos, cinceiros, xoguetes, comedeiros para animais domésticos, pratos debaixo de macetas, entre outros), e evitar a súa posterior inundación, por exemplo, investíndoos ou poñéndoos a cuberto. No caso de elementos fixos, estruturais e obxectos que non se poidan retirar, débense revisar atentamente polo menos unha vez por semana e eliminar calquera acúmulo de auga, limpando os recipientes e evitando que se volvan a encher. No caso dos pratos de testos, cando estes non poidan retirarse, hai que ocuparse de mantelos secos. Os pneumáticos débense manter secos e a cuberto.
2. Nos casos en que se considere imprescindible ter algún tipo de recipiente con auga no exterior é necesario que estes se manteñan cubertos mediante unha tapa ou unha tea de mosquitera fina (malla de 1,5 - 2 mm de medida máxima), aínda que a miúdo, na práctica esta medida é de difícil aplicación. En recipientes destapados (por exemplo, bebedoiros para animais), hai que renovar a auga unha vez por semana, como mínimo.
3. Os canlóns de recolección de augas dos tellados deben manterse limpos de restos vexetais. Así mesmo, hai que procurar un mantemento dos imbornales e desaugadoiros dos patios, facendo correr auga a presión unha vez por semana. Isto mesmo débese aplicar ás duchas de exterior que se dispoñen en contornas de piscinas e/ou casas de praia.
4. Encher os buracos e as depresións do chan onde se poida reter auga, así como a acumulación de auga nos buracos das árbores, drenándoos definitivamente ou enchéndoos con algún material inerte, como area, por exemplo, para evitar que a auga estea accesible aos mosquitos.
5. No caso concreto das piscinas, hai que actuar para que a auga que conteñan non se converta nun foco de cría de mosquitos, realizando o correspondente tratamento e depuración da auga establecido para estas instalacións. Hai que controlar os skimmers de autoenchido xa que esta auga non está tratada, e controlar que non se enchan con auga de choiva. A solución máis efectiva é o uso de siliconas líquidas. Cando estean baleiras, as piscinas débense manter completamente secas porque unha fina lámina de auga de choiva no fondo sería un hábitat adecuado para *Aedes albopictus*.

Medidas preventivas específicas en determinados espazos privados

Actuacións en propiedades privadas segundo A Lei 7/1985, do 2 de abril, Reguladora das Bases do Réxime Local e a Lei 27/2013, do 27 de decembro, de racionalización e sustentabilidade da Administración Local, as entidades locais son as garantes da salubridade no municipio e por iso teñen a posibilidade de elaborar ordenanzas ou normativas que establezan as medidas necesarias para o control de mosquitos e sinalen as obrigacións dos seus cidadáns respecto diso. Os concellos poden establecer infraccións e sancións respecto diso.

A existencia dunha ordenanza municipal deste tipo é un recurso xurídico que permite ao concello a posibilidade de actuar en zonas privadas cando as accións afectan os espazos públicos. Deste xeito, se algún propietario está a xerar lugares de cría, que poidan afectar de forma inevitable á veciñanza, verase obrigado de forma legal ao seu control ou eliminación. Do mesmo xeito, ante situacións de alerta de saúde pública, ante a refractariedade dun cidadán para realizar actuacións de control na súa propiedade, pódese recorrer á toma de medidas coercitivas segundo a Lei Orgánica 3/1986, do 14 de abril, de Medidas Especiais en Materia de Saúde Pública.

Medidas preventivas específicas en determinados espazos públicos

1. Cemiterios: é necesario que todos os recipientes contedores de flores e os obxectos ornamentais non permitan a acumulación de auga xa que poden albergar larvas de mosquitos especialmente de aedinos como *Aedes albopictus*.

A solución máis eficaz e definitiva é furar os recipientes para a súa drenaxe. De non ser posible, pódese manter o líquido nos vasos, evitando que se forme a lámina de auga necesaria para os mosquitos. Isto conséguese engadindo esponxas, fibras absorbentes ou xeles hidropónicos, ou introducindo area ou calquera outro material inerte non flotante, que pode poñerse ao dispor do público en contedores específicos.

2. Centros educativos e outros equipamentos: nos centros educativos é importante aplicar un programa de xestión pola variedade de posibles lugares de cría do mosquito tigre, especialmente durante o peche vacacional. En territorios onde estea establecido o mosquito tigre, a volta a clase en setembro coincidirá coa época de maior actividade do vector, que durante os dous meses de vacacións tería oportunidade de producir densidades poboacionais

moi elevadas. Elementos presentes nun patio como xoguetes nos que se poida acumular auga, deberanse manter a cuberto e secos.

Tamén deben revisarse estruturas de parques infantís que presenten ocos ou roturas nos que se poida acumular a auga (tobogáns, randeiras, casetas). O caso dos hortos pedagóxicos tratarase como os urbanos, como se describe no apartado seguinte.

3. Hortos, solares e leiras en desuso: hai que manter estes espazos libres de posibles focos de cría de mosquitos, con especial atención ao lixo, as ferramentas de traballo e os elementos de mobiliario abandonados.

As leiras desocupadas deben ser obxecto de vixilancia e notificación municipal se se determina que conteñen puntos de cría de mosquitos, porque afectarán negativamente a veciñanza.

No caso (moi frecuente en hortos) de presenza de bidóns e depósitos de auga, débense manter tapados hermeticamente ou cubertos con tea de mosquiteira. A mellor recomendación sería que a auga chegue a través de conducións con chave de paso e sen que se produza acúmulo de auga. As ordenanzas municipais coercitivas poden contribuír a solucionar situacións nas que a colaboración cidadá non é factible, ben por abandono ou por negación expresa do propietario.

4. Determinadas actividades comerciais e industriais: nos centros de xardinería, circuítos de karts e minimotos, clubs náuticos, instalacións de hibernación de barcos, instalacións agrícolas e gandeiras, que adoitan conter importantes acumulacións de auga, é necesaria unha vixilancia periódica destes puntos de risco para evitar a proliferación de mosquitos. Nestes ámbitos, a prevención debe incorporarse aos plans internos de xestión de pragas ou seguridade e hixiene das empresas e poden estar suxeitos, do mesmo xeito que os particulares, á aplicación de ordenanzas municipais específicas.

5. Centros onde se almacenan e/ou manipulan pneumáticos fóra de uso (NFU) e centros de reciclaxe: os pneumáticos usados amontoaranse en columnas verticais, que deben estar a cuberto ou cubirse con lonas que non dean lugar a acúmulos de auga. Ademais, hai que garantir unha boa rotación dos pneumáticos e priorizar a destrución rápida dos NFU canto antes. As instalacións de destrución atópanse en ocasións en localidades afastadas do almacén, polo que haberá que ter en conta que o transporte deste material conleva tamén o risco de dispersión de distintas especies de mosquitos. Isto é aínda máis importante para os pneumáticos que teñen valor comercial, porque se adoitan remitir a clientes moi distantes.

Os arredores das zonas de almacenaxe de pneumáticos usados teñen que manterse libres de vexetación periférica, así como de obxectos que poidan acumular auga. Estes lugares tamén deberían estar suxeitos á aplicación de ordenanzas municipais.

6. Circuitos de rega e imbornales: as tarefas de mantemento e xestión de espazos públicos deben incluír os circuitos de rega para evitar que se formen acumulacións en determinados espazos. Do mesmo xeito, hai que evitar que os imbornales se poidan converter en focos de proliferación de mosquitos. A función destas estruturas, con todo, é a de capturar e reter a sucidade para que non pase ao colector, o que conseguen mediante un sifón e por decantación nun depósito de auga. Este deseño fai practicamente imposible a eliminación da auga dos imbornales e por tanto probablemente será necesario intervir neles aplicando larvicidas. Debido ao seu elevado número, con toda seguridade este é o ámbito máis problemático en área pública de competencia municipal. É frecuente a combinación de ambos problemas, cando o exceso de rega de xardíns provoca un enchido constante de imbornales próximos. Nos imbornales directos, que non posúen sifón e desaugan directamente ao colector é posible modificar a estrutura para impedir a cría dos mosquitos.

7. Masas de auga en parques e xardíns: as tarefas de mantemento de lagos, estanques, fontes ou masas de auga de parques e xardíns deben procurar non deixar as instalacións sen recirculación de auga ou cuns niveis que permitan o establecemento de mosquitos. Con todo, as grandes masas permanentes de auga, que estean relativamente naturalizadas con presenza de depredadores non albergarán poboacións larvarias de mosquitos. Pode estudarse a introdución de peixes depredadores autóctonos. Hai que descartar totalmente os peixes do xénero *Gambusia* porque están incluídos no catálogo de especies invasoras e, por tanto, a súa comercialización, tenencia ou manexo están estritamente prohibidas. O uso de carpines dourados (*Carassius auratus*) é eficaz en hábitats artificiais, pero nada recomendable nos naturais porque só consomen larvas os exemplares novos, mentres que os exemplares grandes non o fan, producindo unha eutrofización das augas e depredando, ademais, aos anfibios.

- Evitar que a auga se acumule en recipientes tales como floreiro, macetas, bebedoiros, etc.
- Empregar esponxas, fibras absorbentes, xeles hidropónicos, area, etc para recipientes que necesiten auga, de modo que impidan o depósito de auga de choiva.
- Manter os obxectos no que se pode acumular auga a cuberto e secos.
- Os pneumáticos deben de eliminarse ou deben de ser perforados para que non acumulen auga.
- O almacenamento de neumáticos débese de facer en columnas verticais, cubertos de lonas ou onde non se dean acúmulos de auga.
- Revisar e arranxar calquera estrutura que se atope ao aire libre que poida ter ocós ou roturas nas que se poida almacenar auga.
- Manter os depósitos de auga tapados hermeticamente ou cubertos con tea de mosquiteira.
- Evitar a rega excesiva de zonas verdes e a acumulación de auga durante varios días.
- Vixiar os puntos de risco e imbornales para evitar que se acumule auga.
- Recircular a auga en masas grandes de auga en parques, xardíns, etc. •
- Introducir depredadores nas grandes masas permanentes de auga, que estean relativamente naturalizadas
- Eliminar a vexetación excesiva próxima aos edificios para reducir o número de áreas onde os mosquitos adultos atopan refuxio.

Táboa 3. Resumo recomendacións en espazos abertos. *Elaboración propia*


Recomendacións de deseño para elementos urbanos públicos.

Ademais das medidas preventivas descritas, é importante, sempre que sexa posible, incorporar nas fases de planificación e de deseño de elementos urbanísticos unha serie de criterios e recomendacións xerais para minimizar a existencia de puntos de cría. As recomendacións principais para as estruturas máis problemáticas son as aparecen na táboa 4:

	<p><i>CÁMARAS SANITARIAS</i></p> <p>O deseño dos edificios debería priorizar outras configuracións en lugar das cámaras sanitarias construídas por escavación parcial debaixo da planta dos edificios, e posuír unha correcta impermeabilización e en caso de ser imposible, haberá que neutralizar a posibilidade de que estes espazos actúen como focos de cría, enchendo uns poucos centímetros destes espazos con gravas ou outros áridos.</p>
	<p><i>IMBORNALES DE RÚAS, POZOS DE AREAS OU DECANTADORES</i></p> <p>As solucións de deseño débense basear na existencia de sistemas de decantación que impliquen a menor acumulación de auga posible e un mantemento adecuado das pendentes dos colectores subterráneos para evitar estancamentos de auga. Existen configuracións de imbornales dotados de válvulas antirretorno que permiten illar a auga do exterior, sendo eficaces para o control vectorial.</p>
	<p><i>ESTANQUES DECORATIVOS E FONTES</i></p> <p>Débense deseñar de modo que se eviten as pendentes suaves nos bordos, cun perfil do fondo en forma de embude cun orificio de desaugadoiro central. Débese evitar, ademais, a construción de canles periféricas á lámina de auga, cuxo deseño debe garantir unha boa recirculación da auga, para impedir o establecemento e a proliferación de mosquitos. As fontes públicas débense deseñar de forma que se eviten acumulacións estáticas de auga, e que sexa imposible a obstrución do desaugadoiro.</p>
	<p><i>OBRAS PÚBLICAS EN EXECUCIÓN</i></p> <p>Recoméndase incluír nos permisos de obras a esixencia de recirculación rápida das augas ou de retirada dos recipientes con auga no caso de cesamento das obras. Tamén hai que evitar a existencia de fosos que se poidan asolagar de auga (por exemplo, nas bases dos guindastres de carga). Ademais, en calquera obra na vía pública que inclúa barreiras plásticas rellenables (do tipo New Xersei), hai que asegurarse de que estas balizas sexan completamente estancas e se se achán baleiras, obturar os orificios que permitan a entrada de auga.</p>



	<p>CANLÓNS DE RECOLLIDA</p> <p>Canlóns de recollida de augas pluviais, nos tellados dos edificios, e as arquetas situadas ao seu pé, débense deseñar de forma que as pendentes sexan adecuadas e eviten a acumulación de material que poida provocar atascos.</p>
	<p>DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS</p> <p>Os depósitos subterráneos para augas de choiva ou doutro tipo, como os que adoitan atoparse en campos deportivos con céspede artificial, deben manter unhas condicións adecuadas de estanquidade e sifonado, debendo protexerse os orificios de ventilación mediante malla mosquiteira.</p>
	<p>ARQUETAS DE REXISTRO E BOCAS DE RIEGO</p> <p>Débense de utilizar billas e elementos que eviten goteos ou fugas. As arquetas deben ter orificios de desaugadoiro cara ao substrato inferior e/o unha tapa metálica sen orificios que axuste ben, para que os mosquitos non poidan penetrar nelas.</p>
	<p>SISTEMAS DE REGA AUTOMÁTICA</p> <p>Deben ter en conta os percorridos de evacuación das esorrentías e os elementos urbanos próximos onde poderían acumularse. É habitual en imbornales de xardíns, ou a súa periferia, que se produza un enchido continuo polo exceso de rega.</p>
	<p>INFRAESTRUTURAS CON USO DE AUGA</p> <p>En piscinas públicas, vestiarios e outros lugares con uso de auga, deberanse dotar de imbornales e reixas de evacuación. Os pequenos desaugadoiros circulares habituais en moitas piscinas e áreas comunitarias dos edificios poden ser tamén problemáticos e hai que controlalos adecuadamente.</p>
	<p>ELEMENTOS VEXETAIS</p> <p>Estes elementos en edificios públicos débense situar en xardineiras ou contedores adecuados. Hai que ter en conta que as hidroxardineiras que dispoñen de depósitos internos de auga poden ser un punto de risco se comunican directamente co exterior.</p>
	<p>SISTEMAS DE ACONDICIONAMENTO DO AIRE</p> <p>Débense deseñar de modo que a auga de condensación recóllase e canalícese de forma adecuada, evitándose a presenza de cubos no exterior.</p>
	<p>PAPELEIRAS</p> <p>As papeleiras da vía pública non deben reter auga, polo que hai que utilizar modelos que presenten orificios na súa base.</p>

	<p>ARBORADO PÚBLICO</p> <p>Suxírese evitar as especies arbóreas con maior tendencia a xerar buracos no tronco, sendo por exemplo o plátano de paseo (<i>Platanus hybrida</i> xx <i>orientalis</i>), as moreras (<i>Morus</i> spp.) e certas especies tropicais de crecemento moi rápido como o cinamomo (<i>Melia azedarach</i>) moi propensas a iso. As solucións curativas pasan, neste caso, pola adopción de estratexias de poda adecuadas, que non xeren grandes cicatrices, cirurxía arbórea que perfore canles de drenaxe da oquedad (a través do tronco ao exterior), así como o enchido de ocos con substratos inertes, cando sexa posible.</p>
---	---

Táboa 4. Resumo recomendacións de deseño para elementos urbáns públicos (lista non exhaustiva) Elaboración propia

3.3.2.2. Medidas de control

No caso dos mosquitos, as medidas preventivas constitúen o método máis sostible e deben realizarse sempre en primeiro lugar. Cando estas resulten insuficientes ou imposibles, deben utilizarse ferramentas de control. A realidade mostra que, no actual contexto da emerxencia e reemerxencia de enfermidades transmitidas por vectores, o control de vectores é de crucial importancia para a contención da expansión do vector.

As larvas son o obxectivo preferente de toda actividade preventiva e de control e son moi vulnerables ao estar ben localizadas, confinadas en pequenas masas de auga. Os tratamentos larvarios, son sempre os máis efectivos xa que impiden que se alcancen elevadas poboacións de adultos sobre os que é moi difícil de actuar de maneira correcta. Para iso recoméndase establecer a nivel local unha cartografía detallada de todos os posibles focos de cría potenciais de cada unha das especies vectores. Isto é especialmente importante no caso de canles de rega e desaugadoiro, zonas inundables, humidais, campos agrícolas inundables e arrozales. Ademais, identificaranse aqueles focos de cría antropoxénicos típicos de zonas urbanas e periurbanas como son obxectos con auga acumulada e especialmente imbornales situados en hortos, urbanizacións e centro urbano. Así e todo, gran parte dos focos de cría de zonas urbanas serán dificilmente localizables ao acharse en propiedades privadas ou ser de imposible identificación.

Deberá de levarse a cabo un tratamento continuado de cada un dos focos detectados de maneira que o desenvolvemento larvario non dea nunca lugar á aparición de pupas e por tanto eventualmente adultos que escaparían para o efecto do tratamento. Para cada zona tratada levará un seguimento detallado e repetido en cada tratamento. Ademais, en cada zona hai que ter en conta o tipo de hábitat de cría e, por exemplo, nos arrozales deberá de coñecerse o

momento en que se asolagan os mesmos ou se producen actuacións que afecten as poboacións larvárias.

No caso dos adultos, o seu control é moito máis complexo. Os adulticidas, a pesar dos seus inconvenientes, son a única ferramenta que proporciona unha redución inmediata da densidade do vector, no caso de ser aplicados de maneira correcta en zonas determinadas e nunca de maneira xeral. Ademais, hai que ter en conta que existen importantes restricións para o uso dos adulticidas, que requirirían en ocasións permisos especiais, polo que é imprescindible que os profesionais que os aplican contén coa capacitación adecuada e sexan coñecedores das condicións de aprobación dos biocidas antes de iniciar un tratamento adulticida.

Isto é imprescindible en casos de emerxencia, ben sexa para protexer lugares sensibles onde excepcionalmente existan densidades extraordinariamente elevadas de mosquitos que producen picaduras aos cidadáns, ou en situacións de risco vectorial cando existe a posibilidade de circulación do patóxeno entre os mosquitos da zona.

Control físico

O control físico ou ambiental, tamén chamado mecánico, ten como obxectivo modificar a contorna para obstaculizar ou impedir o desenvolvemento do mosquito. As medidas de prevención explicadas anteriormente poden ser consideradas tamén como control físico ou ambiental, xa que con elas non só se modifica o ambiente para eliminar os lugares de cría demostrados e/o potenciais dunha zona, senón que tamén se destrúen as larvas presentes.

Ademais destas medidas tamén se poden utilizar substancias formuladas a base de polidimetilsiloxano, un polímero siliconado. Este aplícase, sen diluír, sobre a superficie da auga e forma unha capa monomolecular que altera a tensión superficial do líquido. Como consecuencia, as fases acuáticas, é dicir as larvas e pupas que necesitan respirar osíxeno atmosférico a través da superficie da auga xa non poden facelo e asfíxanse. Adicionalmente, aquelas femias que se pousen na auga ao poñer os ovos afundiranse e tamén se afogarán. A eficacia deste produto alcanza varias semanas e utilízase a doses moi baixas. Existen formulacións moi prácticas de monodose en cápsula soluble que cobren medio metro cadrado por unidade. É importante seguir as instrucións xa que a súa disolución depende da temperatura da auga, se é menor a 25°C as cápsulas deben ser picadas. Estes produtos, por regulación legal, non son biocidas e por tanto son de libre adquisición e aplicación por persoal

non especializado, sen máis límite que as normativas sobre residuos. Non se poden aplicar en absoluto en zonas naturais ou rurais debido a que afectan a outros organismos acuáticos que respiran na interfase. Con todo, nos focos de cría tipicamente urbanos e colonizados por mosquitos, en xeral non se atopan outras especies acuáticas e o seu efecto non ten maior impacto. Así e todo, lembremos que a mensaxe para transmitir sempre será a eliminación do contedor como solución definitiva, antes que tratalo, o que representa un custo permanente.

Control biolóxico

O control biolóxico na súa acepción clásica utiliza organismos depredadores, parasitoides e/o entomopatóxenos para reducir a poboación da praga.

- Os ***morcegos e algunhas aves, réptiles e anfibios insectívoros*** poden contribuír á redución das poboacións de mosquitos. Aínda que os mosquitos poden constituír unha porcentaxe moi baixa da súa dieta, a cantidade de mosquitos consumidos pode chegar a ser considerable. O mesmo sucede con outras especies das que existen poucos datos sobre o seu labor de control biolóxico sobre as poboacións de mosquitos, como sería o caso da salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), as andoriñas, así como outros réptiles e anfibios. Son necesarios estudos que cuantifiquen o impacto real destas especies sobre as poboacións de mosquitos, pero poden contribuír ao control, complementados con outros métodos.
- ***Métodos biolóxicos baseados no control xenético***: propóñense mosquitos transxénicos, ou portadores de bacterias simbiotes que producen incompatibilidade reprodutiva (p.e.: *Wolbachia* spp.) e cepas de mosquitos resistentes á infección por arbovirus. Estes recursos áchanse en fase experimental e, nalgúns casos, existen serias dúbidas sobre a posibilidade de autorización operativa nun futuro, no contexto da lexislación comunitaria sobre Organismos Modificados Xeneticamente (OMG). No caso de *Aedes albopictus* tamén se experimenta desde hai décadas, o control mediante a liberación de grandes cantidades de machos estériles. A técnica probouse en diversas zonas urbanas (p.e., Italia e Alemaña) suxerindo unha importante redución das poboacións de *Aedes albopictus*, pero non existen estudos nos que se implementou a técnica a gran escala e en zonas non illadas, onde poida haber contacto con outras poboacións, o seu éxito queda comprometido. Outra posibilidade é combinar ambas as técnicas

(incompatibilidade + esterilización). Estes métodos non están aínda dispoñibles comercialmente.

- **Larvicidas bacterianos modernos** están comercializados e rexistrados como biocidas. Constitúen unha opción excelente para as campañas larvicidas que se realizan de forma organizada, alí onde non se poidan eliminar ou modificar os focos de cría. Os dispoñibles no mercado son toxinas de cultivos de esporas de bacilos esporulados, concretamente *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti), *Lysinibacillus sphaericus*, ou unha combinación de ambas. Actúan por lisis patoxénica do epitelio dixestivo da larva despois da súa inxestión, activándose polo medio alcalino do sistema dixestivo das larvas. Por este motivo non son tóxicas para os vertebrados, cuxo medio dixestivo é acedo. As súas vantaxes principais son a súa especificidade, a nula persistencia no medio, a moi baixa indución de resistencias, sen relevancia polo momento a nivel operacional, a seguridade para as persoas (algunhas formulacións están mesmo aceptadas pola OMS para uso en auga potable) e o feito de ser bacterias de orixe natural non modificadas xeneticamente que veñen utilizando desde hai máis de 40 anos con resultados óptimos. O seu maior inconveniente é a baixa persistencia no caso das formulacións puras de Bti. Existen formulacións en gránulo, aplicables a focos de cría de pequeno tamaño como os de zonas urbanas, especificamente deseñadas e que ademais combinan ambas as toxinas, que poden proporcionar ata 5 semanas de control residual.

Tamén se debe considerar a rotación de produtos con diferentes mecanismos de acción para previr o aumento da resistencia.

- **Biocidas biorracionales:** son substancias de sínteses deseñadas para actuar sobre o ciclo metabólico da larva, sendo por iso relativamente específicas e seguras para o medio e as persoas. Pertencerían a esta categoría os IGRs (das siglas en inglés sobre Inhibidores do Crecemento dos Insectos) que inclúen análogos da hormona xuvenil (xjuvenoides), como piriproxifeno e metopreno, ou inhibidores da síntese da quitina, como diflubenzurón. Moitas destas materias activas, con todo, están a perder a homologación contra mosquitos por mor dos cambios nos rexistros e nas políticas europeas (ver máis adiante ligazóns aos principais rexistros).

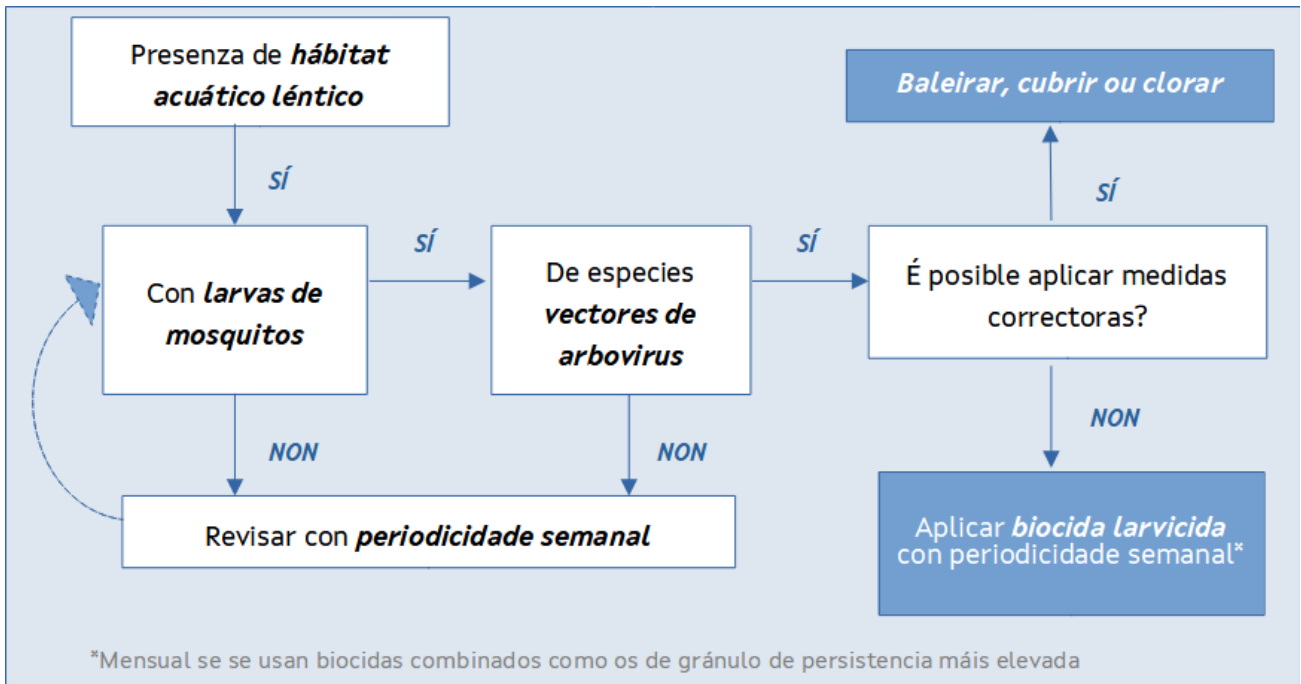


Figura 8. Prescripción dun tratamento biocida para larvas. Fonte: Plan Nacional de Prevención, vixilancia e control das enfermidades transmitidas por vectores.

Control químico adulticida

Trátase das aplicacións de biocidas químicos contra os mosquitos adultos, é dicir, as tradicionais fumigacións de insecticidas no sentido popular. A gran maioría de materias activas biocidas rexistrados pertencen á clase dos piretroides. Caracterízanse por usarse a baixas doses, proporcionando un gran efecto de abatemento e unha notable capacidade residual, nalgúns casos. Son usados universalmente nos produtos en aerosol para uso doméstico. A súa toxicidade non é elevada para mamíferos (exceptuando os felinos), aínda que tenden a presentar capacidade irritante; con todo, mesmo a doses moi baixas, son moi tóxicos para a fauna acuática e poden selo para moitos organismos terrestres que provén de servizos ecosistémicos fundamentais, como é o caso de moitos insectos polinizadores. Ademais, pódense acumular e transmitir nas cadeas tróficas, podendo afectar así a boa parte dos seus integrantes. Por iso, as súas aplicacións no medio público, a media ou gran escala, implican unha alta dificultade, e deben ser moi tecnificadas e selectivas para lograr a máxima eficacia posible, co mínimo impacto no medio urbano e nos organismos non diana do medio natural. Para garantir a máxima eficacia, cada tratamento debe adaptarse en función das especies obxectivo, a dinámica poboacional da especie, o contexto xeográfico e o balance entre o risco que se busca

evitar e o risco tóxico que se asume. Só debe empregarse se é parte dun programa integrado de control. Carecen totalmente de sentido as antigas campañas de fumigacións masivas non planificadas. Na actualidade, o uso de adulticidas considérase como un último recurso e, de feito, as políticas comunitarias parecen claramente orientadas á súa supresión nun futuro nada afastado en exteriores. A limitación no uso dos adulticidas tamén vai encamiñada á redución de posibles fenómenos de resistencias, xa observadas en España que serían favorecidas en gran medida polo seu uso masivo e continuado. Estas resistencias deben ser obxecto dun seguimento máis sistemático para optimizar a correcta elección do produto para utilizar en cada caso, conservando a eficacia das ferramentas para cando teñan que empregarse ante unha emerxencia de saúde pública. En todos os demais casos en que a prevención non fose suficiente, priorizaranse os tratamentos larvicidas, que son inocuos, previsibles e máis eficaces, e esperarase un curto tempo a que a densidade de adultos picadores diminúa de forma acorde.

Aumento de arbovirosis en humanos	➡	Tratamento barreira e espacial perimetral
Aumento de arbovirosis en animais	➡	Tratamento espacial localizado
Aumento de vectores en arbovirosis	➡	Tratamento barrera parques e xardíns

Táboa 5. Prescripción dun tratamento biocida para adultos. Fonte: Plan Nacional de Prevención, Vixilancia e Control das Enfermidades Transmítidas por Vectores.

Produtos e toma de decisións

No proceso de elección dun biocida e dunha estratexia de aplicacións, a toma de decisións é un dos pasos máis importantes e deben estar fundamentadas en criterios e procedementos sólidamente establecidos, relacionados co uso previsto do biocida.

Como se expuxo con anterioridade, basearase nun proceso de obtención de datos biolóxicos e ambientais de calidade para poder tomar decisións informadas que garantirán que os produtos e as aplicacións teñan o labor previsto e non causen efectos adversos inaceptables para as persoas e o medio ambiente. Ao considerar a necesidade dun biocida, hai que sopesar os beneficios en relación cos riscos que representará o seu uso. As preguntas máis relevantes que se deben considerar son: se a praga contra a cal o biocida será utilizado superou os limiares que se consideran como tolerables e/o supón un risco constatado de transmisión de enfermidades;

se están dispoñibles alternativas apropiadas (non químicas) ou químicos menos tóxicos con bo rendemento de custo/efectividade; se hai necesidade do seu uso, en relación ao manexo da resistencia a biocidas; ou se o uso do biocida é compatible cos enfoques da xestión integral de vectores. Na elección do tipo de produto a utilizar, hai que priorizar o uso dos máis específicos, selectivos e menos perigosos para a saúde das persoas e para o medio ambiente.

A técnica de aplicación decidírase sempre minimizando o risco de exposición das persoas. Con este fin, antes de aplicar un tratamento con biocidas, o responsable debe avaliar o risco, tendo en conta todos os aspectos relacionados coa área obxecto do tratamento e a actividade que se desenvolve. Sobre a base desta avaliación, é necesario determinar as medidas de precaución e de seguridade oportunas que é necesario adoptar antes, durante e despois do tratamento. No medio urbano, isto é especialmente relevante debido a que será necesaria a ausencia de persoas no momento da aplicación, sendo obrigatorio respectar un prazo de seguridade posterior que está definido para cada produto.

Os produtos biocidas que se utilicen deben estar rexistrados de conformidade coa normativa europea, é dicir, inscritos no Rexistro de Biocidas do Ministerio de Sanidade, no Rexistro Oficial de Praguicidas non agrícolas, que se aplica durante o período transitorio antes da aprobación pola normativa europea das substancias activas ou no Rexistro de autorizacións da Unión xestionado pola ECHA.

Os biocidas deben utilizarse seguindo estritamente as indicacións especificadas na súa etiquetaxe, de acordo con as condicións establecidas nas resolucións de inscrición nos rexistros mencionados, entre as que se inclúen os usos e as aplicacións autorizados, as medidas de precaución e seguridade a ter en conta e o prazo de seguridade, se procede.

O persoal que aplica biocidas debe ter a capacitación necesaria para facer esta tarefa. Os produtos autorizados para o uso por persoal profesional especializado requiren que este persoal conte coa capacitación prevista no Real Decreto 830/2010, do 25 de xuño, polo que se establece a normativa reguladora da capacitación para realizar tratamentos con biocidas. Por outra banda, non se require esta capacitación para aplicar os produtos biocidas que están explicitamente autorizados para o uso polo público en xeral, os cales se utilizan no ámbito doméstico. Se as actuacións de control realízaas unha empresa ou servizo a terceiros ou corporativo no ámbito ambiental, este debe estar rexistrado no Rexistro Oficial de Establecementos e Servizos Biocidas (ROESB) da súa respectiva Comunidade Autónoma de

acordo á Orde SCO/3269/2006, do 13 de outubro, pola que se establecen as bases para a inscrición e o funcionamento do Rexistro Oficial de Establecementos e Servizos Biocidas.

- A eficacia biolóxica do biocida (incluíndo a actividade residual no seu caso) contra a praga obxectivo ou vector, tendo en conta a fase do ciclo biolóxico do insecto que se quere chegar a controlar.
- A susceptibilidade aos biocidas das diferentes fases do ciclo biolóxico da especie obxectivo e o seu papel na prevención e o manexo da resistencia.
- Os riscos para a saúde humana e o medio ambiente.
- O estado de rexistro do produto.
- A existencia recoñecida de recomendacións para o uso previsto.
- A existencia dunha capacidade adecuada para a entrega segura, a aplicación e xestión do ciclo de vida (por exemplo, a distribución, almacenamento e eliminación).
- As obrigacións derivadas dos convenios internacionais.
- O custo económico operacional

Táboa 6. Consideracións para a selección dun biocida e unha formulación axeitada Fonte: Plan Nacional de Prevención, vixilancia e control das enfermidades transmitidas por vectores.

3.3.2.3. Sensibilización á poboación. Programas comunicativos, educativos e de participación cidadá

A educación e información teñen como obxectivo sensibilizar á cidadanía sobre a problemática dos mosquitos e, en especial, motivar a participación social para realizar actividades preventivas nos seus propios domicilios. Un programa básico e necesario baséase na produción de folletos informativos que se reparten entre os habitantes dunha zona. Con todo, se o obxectivo é incentivar aínda máis á poboación en determinadas medidas de prevención, o programa básico debe completarse con actuacións específicas deseñadas por expertos en comunicación social e/o científicos sociais.

Neste apartado inclúense medidas para a concienciación e participación cidadá tanto para aplicar os principios de prevención como para a destrución dos focos de mosquito, engadindo

tamén o uso de medidas de protección xeneralistas ou individuais (colocación de mosquiteras, uso de repelentes etc.).

Especialmente importante é a comunicación destas medidas de prevención e protección cando existan casos confirmados de arbovirosis.

Para impulsar estas medidas utilizaranse diferentes estratexias de información como a utilización de folletos, trípticos, carteis, porta a porta en zonas conflictivas, visitas a colexios, reunións con asociacións veciñais, etc.

No ANEXO III achégase o tríptico e cartel da campaña informativa levada a cabo pola Dirección Xeral de Saúde Pública en agosto de 2023.

Algunhas das ferramentas máis habituais que se empregan nas campañas de sensibilización da cidadanía son:

Talleres escolares infantís: método educativo de gran proxección e efectividade. Existen precedentes en Italia e en España de proxectos educativos que, tras presentar o problema, entregan aos alumnos kits de mostraxe e incentívanlles a buscar larvas nos seus propios domicilios, o que constitúe un elemento de educación en todo o núcleo familiar.

Accións informativas: charlas informativas nas que os cidadáns poidan expresar as súas preocupacións en canto á problemática causada polos mosquitos e nas que tamén se lles informa e insta á participación nas medidas de prevención. É importante que haxa unha figura responsable á que os cidadáns poidan acudir e/o contactar en caso de necesidade. Son eficaces as campañas porta por porta que combinan a inspección, a información e a educación, dentro dun programa que as integra coas visitas a demanda.

Accións formativas a colectivos: algúns colectivos como profesionais da saúde, policía locais ou xardineiros, entre outros, teñen especial relevancia, ben como xestores do medio no que se desenvolven os mosquitos (p.e.: xardineiros) ou pola recepción de queixas e/o casos clínicos (p.e.: farmacias, persoal sanitario, policía etc.). Pode ser importante lograr a implicación de persoas, que posúan liderado e influencia social (líderes de opinión), xa que na credibilidade do emisor reside o éxito da mensaxe.

Plataformas de ciencia cidadá como MOSQUITO ALERT: as plataformas de ciencia cidadá supoñen un punto de unión entre científicos e cidadáns que permite que estes últimos implíquense, xerando datos que reverten na propia cidadanía e contribuindo a un mellor coñecemento da presenza de mosquitos, mellorándose as accións de prevención e control. Esta actividade, exposta basicamente como un xogo, permite ademais unha comunicación directa e continua entre científicos e cidadáns, o que contribúe á información, educación e implicación da poboación.

Redes sociais: as redes sociais mantidas a nivel municipal tamén contribúen a informar sobre as accións levadas a cabo e son unha vía de comunicación rápida e pública das preocupacións da cidadanía.

Medidas de protección persoal. Prevención de picaduras

Un dos obxectivos máis importantes da comunicación á cidadanía é o que se refire á promoción de hábitos e condutas de protección persoal por parte da poboación para evitar as picaduras de mosquitos.

A experiencia na xestión de mosquitos puxo de manifesto a importancia de que a poboación adopte medidas de protección que eviten na medida do posible os problemas derivados das súas picaduras. As mensaxes deben recoller dous aspectos: consellos para previr as picaduras e pautas de actuación no caso de recibir unha picadura.

A continuación explícanse as medidas de protección persoal que se poden levar a cabo segundo o lugar no que nos atopemos.

Prevención no interior do domicilio

- Deixar a luz apagada se temos as xanelas abertas, xa que os mosquitos e outros insectos son atraídos pola luz.
- Utilizar aire acondicionado: o aire acondicionado é un medio moi efectivo para manter fóra da habitación mosquitos e outros insectos sempre que a habitación non teña gretas ao redor das portas ou xanelas. Nos lugares con aire acondicionado non é necesario tomar outras precaucións no interior.
- Mosquiteras en portas e xanelas: as mosquiteras colocadas en portas e xanelas reducen a exposición a insectos voadores.

- Mosquiteras para durmir: cando non se dispón de aire acondicionado ou mosquiteras en portas e xanelas recoméndase usar mosquiteras que cubran a área da cama para evitar picaduras durante as horas de soño. As mosquiteras deben ser resistentes e ter unha trama con orificios menores a 1.5 mm. Existen mosquiteras para berces e cochiños de bebés que son moi útiles xa que os menores adoitan durmir máis horas ao día e en día e en moitas ocasións fóra da casa. Existen tamén mosquiteras adaptadas para hamacas e tea mosquitera para engadir a tendas de campaña.
- Mosquiteras tratadas con repelentes ou insecticidas: a súa eficacia é moito maior e o seu efecto pode durar varios meses se non se lavan. Non se recomenda o tratamento de mosquiteras con produtos biocidas se na etiqueta do mesmo non se indica expresamente que pode utilizarse para tal fin, nese caso, respectaranse as condicións de uso indicadas na etiqueta do produto.
- Utilizar se é necesario difusores de insecticida eléctrico (non de emisión de ultrasóns).

Prevención en terrazas, zonas comúns de comunidades e patios de vivendas unifamiliares

- Nos xardíns comunitarios e privados debe procurarse manter aplanado o terreo para que non haxa acúmulos de follaxe, entullos, lixos etc., así como a presenza de augas estancadas.
- Manter limpos e se procede, utilizar periodicamente insecticidas ambientais en leñeras, rexistros da auga, cuarto de depuradora de piscinas, ocos sen reparar nos tapiales etc. .
- Evitar acumular auga en recipientes como macetas, floreiros, cubos, botellas, bebedoiros de animais, aparellos de aire acondicionado, etc (mosquitos, simúlidos).
- Manter e desinfectar adecuadamente as piscinas privadas e comunitarias.

Prevención nas saídas á rúa

- Evitar se é posible, saír á noite e ao amencer, xa que son os momentos en que os mosquitos pican habitualmente.
- Vestir roupa adecuada: débense minimizar as zonas do corpo expostas vestindo camisas de manga longa e pantalóns longos. Meter a camisa por dentro do pantalón, así como os baixos do pantalón por dentro do calcetín.

- Vestir roupa de cor clara atrae menos aos mosquitos. Desaconséllase o uso de roupa escura ou con estampados florais.
- Recoméndase usar calcetíns e calzado pechado no canto de sandalias.
- Non utilizar colonias que desprendan cheiros doces, xabóns con perfume ou aerosois para o pelo, xa que atraen aos insectos.
- Os repelentes de mosquitos son efectivos, sempre seguindo as normas de utilización e emprego. Máis información no ANEXO II.
- Se vai realizar unha viaxe a países exóticos, seguiranse as recomendacións do seu centro de referencia de vacinación e prevención de enfermidades tropicais. Máis información na seguinte ligazón ["Vacinas e Viaxes"](#).

3.3.3. Etapa 3. Avaliación

A xestión de mosquitos, como calquera programa de control de pragas, debe incluír un proceso de avaliación continua, que permita comprobar o seu funcionamento e axustar os servizos programados a posibles variacións nas condicións de partida. Para iso deben establecerse indicadores de avaliación facilmente medibles e cuantificables, que poidan ser obtidos periodicamente. A Avaliación inclúe as seguintes actividades:

a. Comprobar o grao de cumprimento das diferentes actividades planificadas incluídas no programa de actuación.

Implica a avaliación do nivel de execución das medidas de actuación e o cumprimento do calendario de actuación establecido previamente. No seu caso, identificaranse e caracterizarán causas que impediron a súa realización.

Analízanse tamén as intervencións non programadas e as modificacións que tivesen que realizarse, ben debido ás condicións ambientais, avisos cidadáns ou a outras causas.

b. Realizar o seguimento dos diferentes indicadores técnicos definidos no programa de actuación para avaliar a súa efectividade no control dos vectores e valorar o nivel de calidade percibida.

Tras a realización dos tratamentos, ou en momentos intermedios predefinidos, é necesario realizar novas prospeccións nas que se avalíe o nivel de éxito das medidas adoptadas, a existencia

de fenómenos de resistencia e demais incidencias. En función desa información, débese estudar a necesidade de axustar ou realizar novos tratamentos (adulticidas ou larvicidas) ou doutras medidas de control que puideran ser mais apropiadas.

c. Identificar precozmente os riscos e problemas debidos a posibles efectos adversos sobre persoas, especies non diana e instalacións. Neste sentido, é fundamental realizar un seguimento das posibles incidencias detectadas, comunicadas polos cidadáns ou rexistradas polas autoridades sanitarias ou os propios concellos, co fin de, en caso necesario, reformular o programa de control e establecer accións precisas de control do risco .

3.4 Indicadores

- Número de programas de xestión integrada municipal implementados.
- Número de campañas informativas realizadas
- Número de formacións realizadas
- Número de concellos con presenza establecida de mosquito tigre (*Aedes albopictus*)
- Número de concellos con ausencia de mosquito tigre (*Aedes albopictus*)
- Número de concellos limítrofes a concellos con presenza establecida de mosquito tigre (*Aedes albopictus*)
- Número de notificacións nun ano de mosquito tigre a través da aplicación MOSQUITO ALERT

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las enfermedades transmitidas por vectores. Gestión Integrada del Vector. Abril 2023
2. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Plan Nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores. Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika. Abril 2016
3. Lucientes J y Molina R. 2016. Vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente a vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas, y vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (ACTIVIDAD DIURNA ENTRE ABRIL Y NOVIEMBRE)
4. Hawley W. 1988. The Biology of *Aedes albopictus*. Journal of American Mosquito Control Association, 4: 2-39. DISTANCIA 500 M
5. Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades y Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Mapas de mosquitos [internet]. Estocolmo: ECDC; 2023. Disponible en: <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>
6. Chan M, Johansson MA. The Incubation Periods of Dengue Viruses. PLOS ONE. 2012 Nov 30;7(11):e50972. (enfermedad dengue, plan nacional)
7. Wilder-Smith A, Ooi EE, Horstick O, Wills B. Dengue. Lancet Lond Engl. 2019 Jan 26;393(10169):350–63. (enfermedad dengue, plan nacional)
8. OPS/CDC. Plan de preparación y respuesta ante la eventual introducción del virus chikungunya en las Américas. 2011 (Figura 4)
9. ANECPLA. Guía para la prevención de plagas a través del diseño en la edificación (Medidas preventivas en espacios públicos)
10. Plan Estratégico Andaluz para la Vigilancia y Control de Vectores Artrópodos con incidencia en la Salud. (Indicadores)
11. Estrategia para la prevención y el control del mosquito tigre en Cataluña. (Medidas preventivas específicas en determinados espacios públicos)

12. Plan Regional de Vigilancia y Control de vectores con interés en Salud Pública en la Comunidad de Madrid. 2018
13. Programa de vectores de relevancia en salud Pública en la Comunitat Valenciana. Subdirección General de Seguridad Alimentaria, Laboratorios de Salud Pública y Sanidad Ambiental. 2023
14. Protocolo para la vigilancia y el control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos en Cataluña. Subdirección General de Vigilancia y respuesta a Emergencias de Salud Pública. 2015 (actualizado a 2017)
15. European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: ECDC; 2012.

ANEXO I. REQUISITOS MÍNIMOS PARA A ELABORACIÓN DE PROGRAMAS INTEGRADOS DE CONTROL VECTORIAL NOS CONCELLOS

Etapa 1. Diagnóstico de Situación

A) Recollida de información previa

- Descrición do marco xeográfico, ambiental e social do municipio. Mapa coa localización das zonas afectadas polo mosquito tigre ou de focos de cría de leste no ámbito urbano e zonas de paso habitual de persoas. Indicación así mesmo das zonas sensibles tales como hospitais, centros de saúde, centros de día, colexios, garderías, residencias de anciáns, etc.

Ademais deberían quedar reflectidos puntos como elementos do mobiliario urbano facilmente inundables (papeleiras, cinceiros, fontes, bancas, mesas, maceteros e xardineiras da vía pública, alcorques, xogos infantís, esculturas etc.), cemiterios, piscinas, parques e xardíns, hortos urbanos, solares e leiras en desuso, barcos abandonados, etc.

- Antecedentes de especies detectadas no territorio.

B) Fase de inspección in situ

- Plan de mostraxe con ovitrampas e trampas para adultos, para identificar as especies e o grao de infestación*.
- Mapa de distribución de especies detectadas na vixilancia activa e/o pasiva (procura activa de especies e/o colocación de trampas) *.
- Investigación dos factores de risco das instalacións e a contorna.
- Denuncias veciñais e notificacións a través de aplicacións de ciencia cidadá como MOSQUITO ALERT.
- Solicitudes de atención médica por picaduras.

* no caso de localidades nas que en vector se atopa completamente implantado pódese prescindir desta actividade e incluíla nos apartado "antecedentes".

C) Análise da situación, determinación de puntos críticos de control e elaboración do diagnóstico

Establecer os puntos críticos de control:

- Zonas de cría
- Zonas de difícil acceso
- Áreas abandonadas en propiedades privadas

Todos os datos quedarán recollidos nun documento (informe de situación) e utilizarase preferentemente un sistema de información xeográfico.

Etapas 2. Programa de actuación

A) Actividades a realizar

Determinar as medidas de control para cada área de risco

- Definir os responsables das actividades.
- Establecer un cronograma anual para as distintas medidas expostas.
- Establecer os procedementos de comunicación entre o concello e a cidadáns/empresa control pragas.
- Establecer estratexias de resposta ante situacións extraordinarias.

B) Medidas preventivas

- Xestión da contorna para a localización e eliminación de focos de cría (planificación do mantemento de solares e control de entulleiras ilegais, planificación de actividades para a modificación ou reparación do mobiliario urbano para minimizar os espazos de cría etc.)
- Xestión ambiental e sanitaria para evitar acúmulos de auga, augas de baixa calidade ou acumulación de residuos (nutrientes), que faciliten o desenvolvemento destes organismos (limpeza de colectores da rede de saneamento etc.)

C) Medidas de control

Tratamento con larvicidas naquelas zonas de auga estancada onde se detecte a presenza de estados inmaturos dos vectores de interese. Priorizarase o uso de larvicidas fronte a adulticidas, que soamente se empregarán cando a situación requírao.

D) Medidas de concienciación, educación e participación cidadá

Etapa 3. Avaliación do Programa. Grao de cumprimento

- Cumprimento do plan de mostraxe e de actividades de prevención e control.
- Causas de incumprimento.
- Efectos adversos detectados (sobre as persoas, o medio ambiente, instalacións...).
- Eficacia das medidas adoptadas (inspección in situ, denuncias veciñais, solicitudes de atención médica por picaduras...).
- Mellora do plan en función dos resultados obtidos.

ANEXO II. BIOCIDAS AUTORIZADOS

1. Repelentes químicos sintéticos e de orixen natural de uso tópico

Os repelentes de uso corporal aplícanse sobre a pel exposta e repelen o insecto, pero non o matan. As substancias activas con eficacia probada son:

- **DEET (NN, dietil-3-metilbenzamida ou NN, dietil-m-toluamida):** é eficaz para a maioría de especies de insectos e arácnidos. As concentracións utilizadas van desde o 5% ata o 50%. O DEET preparouse en múltiples fórmulas: solucións, locións, cremas, xeles, aerosois ou espráis, e toallíñas impregnadas. Hai que resaltar que a protección que ofrece é proporcional á dose; así pois, concentracións elevadas proporcionan unha duración de acción máis longa, ata concentracións do 50%. As concentracións superiores ao 50% non melloran o tempo de protección. Para mosquitos que transmiten infeccións son útiles as concentracións superiores ao 20% que xeran un efecto repelente dunhas 6-13h. Este preparado tolérase ben e hai unha ampla experiencia de utilización na poboación mundial. Na Unión Europea non se recomenda o uso de DEET en nenos menores de 2 anos.

Os efectos adversos sempre se presentan cando se utilizan concentracións superiores ao 50% e cando se utiliza durante un tempo prolongado. A concentracións inferiores ao 50% poden producir insomnio e cambios de estado de ánimo. Como contrapunto, este composto ten propiedades disolventes dos plásticos e tecidos sintéticos. En caso de uso conxunto con cremas solares débese aplicar o repelente uns 30 ou 60 minutos despois das cremas, xa que pode diminuír a eficacia das cremas protectoras solares.

- **IR3535 (3-N-butil-n-acetil aminopropionato de etilo):** trátase dun composto cunha estrutura química similar ao aminoácido alanina, que é activo contra os mosquitos, as garrapatas e as moscas que pican. Recentemente a nivel da UE realizouse unha avaliación desta substancia en formulacións que conteñen IR3535 ao 20% e considérase que o produto é seguro para adultos e nenos. Recoméndase que en nenos menores de 3,5 anos só se aplique unha vez ao día. Non debe ser aplicado no tronco, senón soamente en brazos, mans, pernas e cara. En caso de uso conxunto con cremas solares débese

aplicar o repelente uns 30 ou 60 minutos despois das cremas, xa que pode diminuír a eficacia das cremas protectoras solares.

- **Icaridin (carboxilado de hidroxietil isobutil piperidina):** é un derivado da pementa, utilizado en concentracións que oscilan entre o 10 e o 20%. Presenta actividade fronte ás garrapatas, os mosquitos e as moscas. Non é graxo e o cheiro non é desagradable. Non dana os plásticos nin os tecidos. Non se recomenda o seu uso en nenos menores de tres anos.
- **Citriodiol (aceite de Eucalyptus citriodora, hidratado e ciclado):** obtense dun tipo de eucalipto que xera un composto químico denominado PMD (p-metano-3,8 diol) con capacidade repelente. Estes preparados en concentracións do 30% ofrecen unha protección fronte a especies dos mosquitos dos xéneros *Aedes* durante 4-6h. Este composto é un bo repelente de moitos insectos e arácnidos: mosquitos, moscas, piollos, pulgas e garrapatas. Ten un cheiro agradable, pode producir irritación ocular.

Sustancia activa	Concentración	< 2 anos	≥ 2 anos
DEET	≥ 20%	No	Sí
IR3535	≥ 20%	Sí	Sí
Icaridina	20%	Non	Sí (a partir dos 3 anos)
Citriodiol	30%	Non	Sí (a partir dos 3 anos)

Táboa 7. Resumo das sustancias activas repelentes autorizadas Fonte: ECHA

(<https://echa.europa.eu/es/home>)

A relación de produtos repelentes autorizados pola Dirección Xeral de Saúde Pública do Ministerio de Sanidade de acordo ao Regulamento 528/2012 pódese consultar na páxina web do Ministerio de Sanidade nas seguintes ligazóns:

[Ministerio de Sanidad - Ciudadanos - Productos Biocidas](#)

https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/docs_biocidas/listadoDengue.htm

A lista dos produtos repelentes de uso tópico autorizados pola Axencia Española de Medicamentos e Produtos Sanitarios ([AEMPS](#)) pódese consultar na páxina web da AEMPS: [Biocidas AEMPS | Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios](#)

A eficacia dos repelentes de insectos que se presentan en forma de pulseira ou nocelleira, prodúcese en base á difusión continua das substancias activas volátiles á contorna próxima, xa que producen unha nube ao redor da zona do corpo onde se coloca a pulseira: boneca ou nocello, e por tanto a superficie corporal protexida fronte ás picaduras dos insectos está restrinxida a esta zona.

Recomendacións para o uso seguro de repelentes

A duración do efecto repelente varía moito dependendo do principio activo, a concentración do mesmo, o tipo de formulación (as presentacións microencapsuladas presentan unha liberación sostida que pode alongar a duración do efecto), a temperatura ambiente, a sudoración, a exposición á auga e o uso de protectores solares en crema. Se se han de usar repelentes de mosquito e crema fotoprotectora aconséllase verificar a súa compatibilidade no prospecto do produto e seguir as indicacións. O máis recomendable é aplicar o fotoprotector primeiro, deixar absorber e despois aplicar o repelente.

Para a utilización de repelentes de uso tópico débense seguir as seguintes recomendacións:

- Seguir sempre as indicacións de aplicación do fabricante.
- Usar os produtos durante os períodos en que pican os insectos e repetir a aplicación en función das indicacións do fabricante (a aplicación máis frecuente do indicado non é máis efectiva polo que resulta innecesaria).
- Aplicar repelente en zonas de pel exposta, nunca en pel cuberta pola roupa.
- Evitar o contacto con mucosas, cara, pálpebras ou beizos. Tampouco se debe aplicar sobre feridas, pel sensible, queimada polo sol ou danada nin sobre pregaduras profundas da pel.
- Nunca utilizar o sprai directamente sobre a cara. Apicalo nas mans e despois coas mans distribuílo no rostro.
- Preferiblemente usar os repelentes con atomizador en ambientes abertos para evitar inhalación.

- Non aplicar o sprai ou atomizador preto de alimentos ou pensos.
- Lavarse as mans sempre despois da súa aplicación.
- Poden ser necesarias aplicacións repetidas cada 3-4 horas, especialmente en climas cálidos e húmidos onde se pode suar de forma profusa, a condición de que así se indique nas indicacións do fabricante.
- Lavar a pel tratada con xabón e auga ao volver ao domicilio.
- Gardar o repelente fose do alcance dos menores.
- Evitar o uso exclusivo de pulseiras repelentes en zonas de risco de transmisión de enfermidades.

No caso de menores, recomendase:

- Non aplicar nunca repelentes a nenos menores 2 meses e aos menores dun ano só no caso de que a situación ambiental supoña un risco elevado de transmisión de enfermidades por insectos.
- Aplicar os produtos por parte dun adulto só cando sexa necesario e retiralos con auga e xabón ao regresar a casa.

No caso das embarazadas ou en periodo de lactancia, recoméndase:

- Usar repelentes de uso tópico seguindo as recomendacións do fabricante pois os riscos de adquirir enfermidades a través da picadura dos mosquitos superan aos posibles riscos asociados ao uso de repelentes.

2. Insecticidas

Os insecticidas aplícanse sobre superficies ou nun determinado espazo e matan o insecto. Poden ser larvicidas cando se aplican contra a fase acuática, ou adulticidas se se dirixen contra a fase aérea do insecto. Algunhas destas substancias activas, dependendo da concentración á que se apliquen, poden actuar como repelentes ambientais ou insecticidas.

As principais substancias activas utilizables contra mosquitos adultos detállanse a continuación:

- **Piretroides/Piretrinas (1R-trans fenotrin, alfa-cipermetrina, cipermetrina, deltametrina, transflutrina, etofenprox):** son eficaces contra insectos rastreros e voadores. Actúan por contacto impedindo a transmisión de impulsos ao longo do sistema nervioso do insecto.
- **Análogos de hormonas xuvenís (S-Metopreno, piriproxifen):** O S-Metopreno actúa como un simulador da hormona xuvenil para interromper o desenvolvemento normal dos insectos. Non mostra ningún efecto mortal inmediato sobre os organismos obxectivo, pero inhibe a capacidade de posta de ovos. O piriproxifen é unha hormona xuvenil e un regulador do crecemento dos insectos interrompendo a morfoxénese.

Entre os larvicidas atópanseas seguintes substancias activas: *Lysinibacillus sphaericus* 2362 Serotype H5a5b o *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* Serotype H-14, ou combinacións de ambos. Estas substancias activas producen unha inclusión proteica cristalina que é tóxica para as larvas dalgúns dípteros (principalmente Culícidos, Simúlidos e Quironómidos) ao ser ingerida. Estes biocidas deben aplicarse na auga, desde a primeira fase larvaria ata inicios da cuarta fase, xa que durante a última parte do cuarto estadio de crecemento as larvas aliméntanse moito menos e o produto non sería eficaz.

É importante destacar que esta lista é orientadora, e é necesario consultar o Rexistro para coñecer que produtos están autorizados pola Dirección Xeral de Saúde Pública do Ministerio de Sanidade de acordo ao Regulamento 528/2012 e ao Real Decreto 3349/1983 podendo consultarse na páxina web do Ministerio de Sanidade: [Ministerio de Sanidad - Ciudadanos - Productos Biocidas](#)



ANEXO III. TRÍPTICO E CARTEL CAMPAÑA PREVENCIÓN E CONTROL MOSQUITO TIGRE

1. Tríptico

01

Que é o mosquito tigre?

É un mosquito de cor negra, cunha liña branca dende a cabeza ao tórax e manchas brancas en patas e abdome. É unha especie principalmente urbana, activa sobre todo durante o día, e que se esconde en zonas sombrias. Pode transmitir algunhas enfermidades ás persoas, como o dengue, chikungunya ou zika. Aínda que a probabilidade é moi pequena, o control deste mosquito é primordial.

Viches un mosquito tigre?
Avísanos!

Descarga a app Mosquito Alert e axuda a estudar por onde se expanden estes mosquitos e predicir a súa diseminación en zonas onde non chegou.




Prevenção e control do

mosquito tigre





MOSQUITO ALERT

mosquitoalert.com




02

Onde se atopa e non se atopa?

- O mosquito tigre cría en pequenos recipientes que acumulan auga estancada durante máis dunha semana (pratos baixo as macetas, auga dos floreiros, bebedeiros das mascotas,...).
- O mosquito tigre nunca deposita os ovos en augas en movemento, como ríos e rías, nin en superficies e volumes de auga importantes (máis de 200 litros), como os estanques. Tampouco se pode desenvolver onde a auga se evapora aos poucos días.

03

Como o combatemos?

- Baleirar cada 3-4 días ou cubre obxectos ao aire libre que poidan acumular auga (macetas, cubos, cinceiros, pratos de animais domésticos, sifóns, etc.) para evitar a súa reprodución.
- Cubrir balsas e piscinas cando non se usen, con lonas que impidan acumular auga.
- Botar auga de cando en vez nas canaletas, nos desaguadoiros e zonas de drenaxe e vixiar os sistemas de rega.
- Evitar a acumulación de auga en charcos e ocos das árbores tapándoos con terra.

04

Evita a súa picada

- Aplicar insecticidas e repelentes autorizados contra este insecto, para evitar as picadas.
- Utilizar mosquiteiros en xanelas, depósitos, recipientes etc., pode evitar o acceso do mosquito e a posta de ovos.
- Este mosquito soe picar no exterior das vivendas. Usar roupa que cubra a pel.
- Manter unha boa hixiene persoal, xa que a suor e os olores fortes atraen aos mosquitos.









05

Como actuar se te pica?

Sintomatoloxía da picadura. As picaduras do mosquito tigre son moi molestas, poden ser dolorosas e ocasionar unha reacción alérxica.

A picadura vólvese máis visible e dolorosa co tempo. Pode causar prurito, ronchas e molestias ao redor da zona afectada. Evita rascar a picadura, lávaa con auga e xabón, e usa xeo para reducir a inflamación. En caso de complicacións graves busca atención médica.



2. Cartel

Prevención e control do
mosquito tigre



Como
actuar se te pica?

Sintomatoloxía da picadura.
As picaduras do mosquito tigre son **moi molestas**, poden ser **dolorosas** e ocasionar unha reacción alérxica. A picadura vólvese máis visible e dolorosa co tempo. Pode causar **prurito, ronchas e molestias** ao redor da zona afectada.

Evita rascar a picadura, lávaa con auga e xabón, e usa xeo para reducir a inflamación.
En caso de complicacións graves busca atención médica.

Evita
a súa picadura

- 1. Aplicar insecticidas e repelentes autorizados** contra este insecto, para evitar as picaduras.
- 2. Utilizar mosquiteiros en xanelas, depósitos, recipientes etc.,** pode evitar o acceso do mosquito e a posta de ovos.
- 3. Este mosquito soe picar no exterior das vivendas. Usar roupa que cubra a pel.**
- 4. Manter unha boa hixiene persoal,** xa que a suor e os olores fortes atraen aos mosquitos.



Viches un mosquito tigre?
Avísanos!



DESCARGA A APP



MOSQUITO
ALERT



mosquitoalert.com



XUNTA DE GALICIA