

ANEXO II – MODELO DE PLANO DE TRABALHO PARA CELEBRAÇÃO DE CONVÊNIO PARA PESQUISA
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

CRENCIAMENTO PÚBLICO Nº 004/2024

1. DADOS CADASTRAIS – TECPAR

Instituição	Instituto de Tecnologia do Paraná	Sigla:	TECPAR	CNPJ:	77.964.393/0001-88		
Endereço:	Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, 3775	Bairro:	Cidade Industrial de Curitiba - CIC	Cidade/Estado:	Curitiba/Paraná	CEP:	81350-010
Unidade Executora:	DIN	E-mail:	rezende@tecpa.br	Site:	https://www.tecpa.br/	Telefone:	(41) 3316-3000
Responsável:	Iram de Rezende	Cargo:	Diretor Industrial da Saúde	CPF:	868.032.398-53		

2. DADOS CADASTRAIS – DOMINUS QUÍMICA

Instituição	Dominus Química Ltda.	Sigla:	DOMINUS	CNPJ:	07.694.393/0001-20		
Endereço:	Rua Giacomo Stabile, 07	Bairro:	Centro	Cidade/Estado:	Jandaia do Sul - PR	CEP:	86.900-000
Unidade Executora:	Diretoria Comercial	E-mail:	victorhugo@dominusquimica.com.br	Site:	https://www.dominusquimica.com.br/	Telefone:	(43) 3432-9500
Responsável:	Victor Hugo Silva Simão	Cargo:	Diretor	CPF:	041.084.759-33		

3. DADOS CADASTRAIS – MUNICÍPIO

Município:	xxx	CNPJ:	N.A.		
Endereço:	xxx	Bairro:	xxx	Cidade/Estado:	xxx
E-mail:	xxx	Site:	xxx	Telefone:	xxx
Responsável:	xxx	Cargo:	xxx	CPF:	xxx

3. DADOS DO PLANO DE TRABALHO

Título do Projeto:	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA EM CAMPO DA SOLUÇÃO PLATAFORMA ARBOMONITOR				
Nome Coordenador:	Iram de Rezende	CPF:	868.032.398-53	E-mail:	rezende@tecpa.br
				Telefone:	(41) 3316-3226

4. JUSTIFICATIVA

A dengue é uma arbovirose transmitida pelo vetor *Aedes aegypti* e tornou-se um problema de saúde pública brasileiro desde 1986, quando seu subtipo DENV-1 se dispersou por vários estados.

Nos últimos anos, o Brasil vem sofrendo com o aumento de casos graves e mortes por dengue, o que determina um importante impacto ao sistema de saúde e à economia brasileira. A urbanização descontrolada, o crescimento populacional e as mudanças climáticas têm favorecido a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor da doença no Brasil. Além de dengue, este mosquito também é vetor dos vírus da Zika e chikungunya, causadores de doenças muito sérias e debilitantes.

Atualmente, as estratégias para o controle destas doenças limitam-se ao controle do mosquito vetor, através da pulverização de inseticidas, campanhas pelas mídias para reduzir os criadouros domiciliares e peri-domiciliares e orientação para uso de repelentes. Mesmo onde recursos consideráveis são investidos nessas atividades, a supressão sustentada das densidades de mosquitos tem sido difícil e surtos sazonais continuam a ocorrer, principalmente em locais com falta de saneamento básico.

Sendo assim, o controle da dengue continua sendo um grande desafio para o Brasil e as estratégias para controle do mosquito precisam ser revistas. As implementações de tecnologias com uma abordagem integrada dos serviços de vigilância em saúde, com ações focadas no combate ao vetor e sua proliferação nos centros urbanos, são fundamentais para transformar o cenário atual, evitando os surtos de dengue e de outras arboviroses no Brasil. Estratégias como está, podem levar à redução dos gastos públicos e à diminuição dos agravos causados pela dengue.

Desta forma, este Convênio, tem o objetivo de validar em campo uma plataforma tecnológica integrada para estratificação de risco e ações de

controle do mosquito *Aedes aegypti*.

5. OBJETO

Avaliação do sistema ARBOMONITOR TECPAR, o qual abarca dispositivos métricos, tecnologias e métodos de aplicação dos inseticidas ALFAMURON e do adjuvante NATUINSET como uma ferramenta completa para o controle do mosquito *Aedes aegypti*; Através dos dispositivos, tecnologias e ferramentas pretende-se monitorar as condições ambientais e a população de mosquitos direcionando rapidamente as ações de controle com a aplicação do ALFAMURON e do NATUINSET reduzindo assim o risco de transmissão das arboviroses veiculadas pelo *Aedes aegypti*.

6. METAS E RESPECTIVOS INDICADORES [específico segundo cada município]

6.1 Cronograma de Metas – Ações Corretivas (Bloqueio Imediato)

ID	Meta	Sub-Meta	Indicador (unidade)	Quantidade/ha	Mês/Ano Início	Mês/Ano Fim
1.	Reconhecimento da área de estudo e levantamento entomológico	1.1 Estabelecimento de parceria com as equipes do município onde ocorrerá a intervenção	Termo de Adesão Assinado	1	1	1
		1.2 Definição da área de intervenção e caracterização entomológica e epidemiológica das mesmas (índices de infestação, histórico epidemiológico)	Relatório técnico	1	1	1
		1.3 Coleta de histórico e aplicação de TCLEs aos anfitriões das ovitrampas	Termo assinado	1	1	2
		1.4 Instalação das ovitrampas para coleta de dados de infestação	Número de ovitrampas	1 por hectare (ha)	2	3
		1.5 Monitoramento semanal das ovitrampas	Planilha de dados	1	2	6

		1.6 Ciclo de aplicação do composto inseticida (3 aplicações)	Índice de Infestação Predial (IIP)	1	2	3
		1.7 Capacitação das equipes técnicas do município	Declaração de treinamento assinada	1	1	2
2.	Validação do equipamento SPRAYMAX SCAN para contagem dos ovos extraídos das ovitrapas	2.1 Coleta semanal de paletas para leitura do número de ovos no equipamento SPRAYMAX SCAN	Até 10% de variação da contagem manual	1	1	3
		2.2 Leitura das paletas em laboratório através da contagem manual dos ovos de <i>Aedes aegypti</i>	Contagem visual	1 por ovitrapa	1	3
		2.3 Análise estatística para validar a contagem, correlacionando a contagem manual realizada por operador treinado (padrão) com a contagem realizada pelo dispositivo SPRAYMAX SCAN	Contagem pelo dispositivo com até 10% de variação para a tradicional visual	1	4	4
3.	Validação do sistema ARBOMONITOR TECPAR	3.1 Oferecer um sistema integrado de gerenciamento de risco epidemiológico, desde os índices de infestação ao controle do mosquito <i>Ae. aegypti</i>	Cálculo do índice de infestação	1	1	5
		3.2 Integração e envio dos dados para a Plataforma SAAS – ARBOMONITOR em tempo real	Relatório de diagnóstico X aplicação proposta Tempo de bloqueio (h) com e sem a plataforma	2	2	5
		3.3 Mapeamento preventivo do risco epidemiológico de uma região através dos índices de infestação tomado em tempo	Mapa de risco (áreas de calor) Classificação por cores	1	1	5

	real				
	3.4 Registro e acompanhamento das atividades de controle de vetores em tempo real	Comparativo de custo (\$) diagnóstico, aplicação e registros dos dados com e sem plataforma	2	1	5

6.2 Cronograma de Metas – Ações Preventivas

ID	Meta	Sub-Meta	Indicador (unidade)	Quantidade/ha	Mês/Ano Início	Mês/Ano Fim
1.	Reconhecimento da área de estudo e levantamento entomológico	1.1 Estabelecimento de parceria com as equipes do município onde ocorrerá a intervenção	Termo de Adesão Assinado	1	1	1
		1.2 Definição da área de intervenção e caracterização entomológica e epidemiológica das mesmas (índices de infestação, histórico epidemiológico)	Relatório técnico	1	1	2
		1.3 Coleta de histórico de aplicação de TCLEs aos anfitriões das ovitrampas	Termo assinado	1	1	2
		1.4 Instalação das ovitrampas para coleta de dados de infestação	Número de ovitrampas por hectare	1 por hectare (ha)	2	3
		1.5 Monitoramento semanal das ovitrampas	Planilha de dados	1	2	6
		1.6 Ciclos de aplicação do composto inseticida (3 aplicações)	Índice de Infestação Predial (IIP)	3	QN	QN
		1.7 Capacitação das equipes técnicas do município	Declaração de treinamento assinada	1	2	3
2.	Validação do equipamento	2.1 Coleta semanal de paletas para leitura do número de ovos no equipamento SPRAYMAX SCAN	Até 10% de variação da contagem manual	1	2	4

	SPRAYMAX SCAN para contagem dos ovos extraídos das ovitrampas	2.2 Leitura das paletas em laboratório através da contagem manual dos ovos de <i>Aedes aegypti</i>	Contagem visual	1 por ovitrampa	2	5
		2.3 Análise estatística para validar a contagem, correlacionando a contagem manual realizada por operador treinado (padrão) com a contagem realizada pelo dispositivo SPRAYMAX SCAN	Contagem pelo dispositivo com até 10% de variação para a tradicional visual	2	5	6
3.	Validação do sistema ARBOMONITOR TECPAR	3.1 Oferecer um sistema integrado de gerenciamento de risco epidemiológico, desde os índices de infestação ao controle do mosquito <i>Ae. aegypti</i>	Cálculo do índice de infestação	1	3	6
		3.2 Integração e envio dos dados para a Plataforma SAAS – ARBOMONITOR em tempo real	Relatório de diagnóstico X aplicação proposta Tempo de bloqueio (h) com e sem a plataforma	2	3	6
		3.3 Mapeamento preventivo do risco epidemiológico de uma região através dos índices de infestação tomado em tempo real	Mapa de risco (áreas de calor) Classificação por cores	1	3	6
		3.4 Registro e acompanhamento das atividades de controle de vetores em tempo real	Comparativo de custo (\$) diagnóstico, aplicação e registros dos dados com e sem plataforma	2	3	6
4.	Validar a contagem de ovos como um índice para estratificação de risco	4.1 Coleta de dados através do sistema ARBOMONITOR TECPAR	Base de dados	1	3	6
		4.2 Estabelecer um limite para o índice de infestação medido pelas ovitrampas e o início da aplicação do composto inseticida	Base de dados/ Modelo matemático	1	5	6
		4.3 Estabelecer uma correlação entre o número de ovos e o risco de circulação viral em mosquitos adultos	Base de dados/ Modelo matemático	1	5	6
		4.4 Análises de dados e desenvolvimento de modelo matemático para validação do índice	Base de dados/ Modelo matemático	1	5	6

7. METODOLOGIA

7.1 Delimitação das áreas

As áreas dentro do município serão delimitadas com as equipes técnicas dos municípios, de acordo com os dados epidemiológicos e de infestações disponibilizadas pela vigilância entomológica local.

Para prova de conceito da Plataforma ARBOMONITOR, neste estudo serão comparadas duas áreas de características sociais, demográficas, infestação e epidemiológicas similares. Em ambas as áreas, é realizado o monitoramento da infestação do mosquito *Aedes aegypti* através de ovitrampas (Área Controle), enquanto somente uma delas é contemplada com a Plataforma ARBOMONITOR (Área Tratada). Através do acompanhamento do Índice Integrado de Risco de Infestação (IIRI), é possível comparar o efeito da intervenção na Área Tratada em relação aos dados obtidos na área sem intervenção, denominada Área Controle. O Índice Integrado de Risco de Infestação (IIRI) é um indicador composto, desenvolvido exclusivamente para a plataforma ARBOMONITOR, para auxiliar na tomada de decisões estratégicas no controle e combate à infestação do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de doenças como dengue, Zika e chikungunya. O IIRI permite uma avaliação abrangente das condições que favorecem a proliferação do vetor, integrando múltiplos parâmetros essenciais, como índices de infestação locais, dados climáticos e características ambientais, com foco na aplicação eficiente e direcionada de pesticidas em áreas de maior risco.

O cálculo do IIRI se baseia na combinação ponderada de quatro componentes principais, permitindo a criação de um índice único e escalável de infestação. A fórmula geral é:

$$\text{IIRI} = \alpha \cdot \text{IIP} + \beta \cdot \text{IB} + \gamma \cdot \text{R_climático} + \delta \cdot \text{R_ambiental}$$

Onde cada componente representa:

- IIP (Índice de Infestação Predial): Mede a presença de focos de mosquitos em imóveis. Este índice reflete diretamente a densidade de mosquitos adultos e larvas em um local específico.
- IB (Índice de Breteau): Calcula a densidade de criadouros, considerando o número de recipientes positivos por número de imóveis visitados. O IB é crucial para identificar áreas com alta concentração de potenciais criadouros.
- Risco Climático (R_climático): Baseado em dados de temperatura, umidade e índice de precipitação, este componente considera o impacto direto das condições climáticas sobre o ciclo de vida e a proliferação do mosquito.

• **Risco Ambiental ($R_{\text{ambiental}}$):** A partir de imagens de satélite e dados geoespaciais, são identificados fatores ambientais que aumentam a exposição ao risco, como terrenos baldios, áreas com piscinas descobertas e alta densidade populacional.

Cada componente é normalizado para garantir uma escala uniforme entre 0 e 1, e os pesos (α , β , γ , δ) ajustam a contribuição relativa de cada fator, atribuindo maior importância aos fatores locais de infestação, seguidos pelas variáveis climáticas e ambientais.

O índice calculado permite a classificação da área em três níveis de risco:

1. **Baixo Risco** (0.0 – 0.4): Necessário apenas o monitoramento contínuo da área, sem aplicação imediata de pesticidas.
2. **Risco Moderado** (0.4 – 0.7): Recomendação de aplicação de pesticidas em áreas vulneráveis, visando controle localizado.
3. **Alto Risco** (0.7 – 1.0): Necessidade de aplicação abrangente e imediata de pesticidas para conter a infestação.

7.2 Monitoramento Entomológico

O monitoramento da população de *Aedes aegypti* ocorrerá por meio da instalação de ovitrampas, armadilhas para captura de ovos dos mosquitos. O equipamento, um recipiente plástico de cor preta, com capacidade para 1 litro, contendo 0,5 litro de água e uma paleta de 15 cm x 3 cm, feita de material com ranhuras que servem como substrato de oviposição para o mosquito. As armadilhas e paletas serão identificadas por meio de QR CODE único, georreferenciadas e integradas ao sistema ARBOMONITOR para gestão informatizada.

A instalação das Ovitrapas será realizada num raio de no mínimo 150 metros entre cada armadilha e a manutenção deve ser feita semanalmente (5 a 7 dias).

A contagem dos ovos poderá ser realizada in-loco ou em laboratório, com o uso do dispositivo SPRAYMAX Scan, e os dados gerados serão integrados ao ARBOMONITOR de maneira automática.

O monitoramento da população do mosquito deve iniciar pelo menos 4 semanas antes do início de qualquer intervenção e se prolongar por até 12 semanas após a intervenção, para que os dados sejam analisados, o reconhecimento da área seja feito com maior precisão e a avaliação sobre a necessidade de novas aplicações seja feita com maior acurácia.

Para a validação do dispositivo SPRAYMAX SCAN na contagem automatizada de ovos, serão analisadas amostras de paletas coletadas, apenas no período pré-tratamento.

Paralelamente, o levantamento de índice larvário (LIRAA), será realizado pelas equipes da prefeitura, de acordo com o padrão já realizado no município, no intervalo de 3 meses ao longo da execução do projeto, como parâmetro comparativo antes e após a intervenção.

7.3 Registros de dados Brutos

O dispositivo SPRAYMAX SCAN será responsável por registrar e digitalizar automaticamente os dados brutos durante as operações, garantindo a integridade e a precisão das informações coletadas. Os dados serão transferidos diretamente para a plataforma ARBOMONITOR, onde serão armazenados de forma segura e acessível para consulta.

Todos os dados de observação e monitoramento, incluindo informações de horário e data, serão registrados e georreferenciados, preservando o registro original e mantendo a rastreabilidade de modificações, com o nome e a data da pessoa responsável pela alteração.

Além disso, o sistema permite o armazenamento de registros fotográficos dos procedimentos, anexando-os automaticamente ao relatório digital final. Todos os dados serão mantidos no repositório digital da plataforma ARBOMONITOR, em conformidade com os requisitos de integridade e preservação de dados brutos respeitando a LGPD.

7.4 Dispositivos Tecnológicos que Integram a Plataforma

7.4.1 SprayMax Scan

Aparelho dedicado “All-in-one”, com sistema operacional Android OS 11, processador QuadCore, display de 6 polegadas, bateria de 5000mAh, equipado com interpretador de papéis hidrossensíveis nativo para leitura de gotas ultrafinas, leitor e contador de ovos nas paletas das ovitrampas, sistema de navegação GNSS, comunicação Wi-fi e LTE (3G/4G) e solução proprietária destinada a operação em campo com telemetria das aplicações em tempo real e integração com os demais dispositivos de campo, como o SprayMAX FLOW e as Estações Meteorológicas SARACCURE.

Trata-se também de uma importante ferramenta para recomendação do controle mecânico, controle larval, eliminação de criadouros, identificação e notificações de criadouros (georreferenciamento + fotos), geração de relatórios de vistorias em tempo real para o Sistema, notificações para adotar medidas preventivas de controle, identificação e quantificação dos tipos de criadouros.

O SPRAYMAX SCAN pode ser utilizado para o Registro do Controle Legal, amparar as Legislações que objetivam a manutenção dos ambientes livres de

criadouros do vetor, apoiando a atividade dos agentes públicos, sejam Agentes de Controle de Endemias (ACE), Agentes Comunitários de Saúde (ACS), Fiscais Sanitários, Guardas Municipais ou gestores, sendo um instrumento de obtenção de dados para agilizar os procedimentos de controle, com respostas eficientes e programadas, resultando no ganho de produtividade de todos os agentes de campo envolvido no programa.

O SPRAYMAX SCAN apresenta-se como uma opção rápida, segura e confiável para contagem de ovos dos mosquitos *Aedes aegypti* em comparação com as tecnologias atualmente empregadas no combate à dengue (leitura manual em laboratório), com significativa redução de custos operacionais e administrativos. Para a validação do SPRAYMAX SCAN para contagem de ovos em escala de campo, será realizada uma correlação entre os dados da leitura convencional (leitura manual em laboratório) e da leitura do equipamento.

7.4.2 SprayMax Flow

Fluxômetro digital integrado para a aferição precisa de equipamentos de pulverização. Dispositivo de fabricação nacional, com pedido de patente depositado no INPI sob o protocolo BR102023022320-6, composto por um tubo vazado de volume conhecido, um sistema eletrônico de leitura via sensor integrado, display para visualização dos dados e um conjunto de baterias de lítio de ampla duração. Destinado a realizar medições de fluxo de líquido com alta precisão, garantindo a calibração adequada dos equipamentos de pulverização. A portabilidade do dispositivo permite sua aplicação em diferentes locais de forma conveniente, oferecendo uma solução confiável e eficiente para monitoramento e calibração de sistemas de pulverização, contribuindo para a otimização do processo e a garantia de resultados consistentes.

7.4.3 Estações Meteorológicas SARACCURE

As Estações Meteorológicas SARACCURE são dispositivos de monitoramento climático avançado, projetados para fornecer dados precisos e em tempo real sobre condições atmosféricas em locais específicos, sejam áreas urbanas ou agrícolas. Essas estações capturam informações como temperatura, umidade do ar, pressão e pluviometria, além de velocidade e direção do vento, dados fundamentais para o planejamento estratégico de ações no combate ao vetor da dengue.

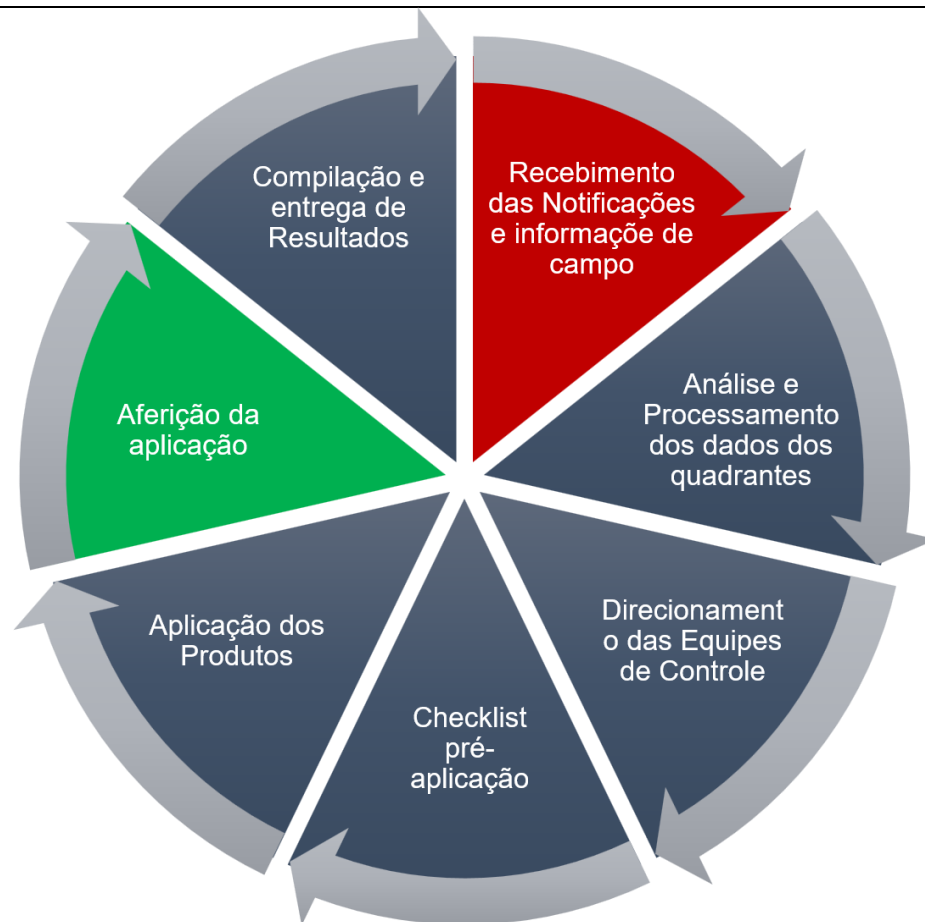
Durante as operações, as estações utilizadas de maneira móvel, acompanham as equipes e monitoram as condições de aplicação, transmitindo os dados diretamente para a plataforma ARBOMONITOR. Com essas informações, os gestores e aplicadores podem tomar decisões em tempo real sobre o momento ideal para aplicar o inseticida, com base em condições ideais de vento e umidade, reduzindo o desperdício do produto e maximizando a eficácia no combate ao mosquito.

Especificações das Estações Meteorológicas:

- Sensores Avançados: Equipadas com sensores de última geração para medição precisa de pluviometria, temperatura, umidade do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento.
- Monitoramento Microclimático: Capacidade de realizar monitoramento microclimático específico para áreas urbanas e agrícolas, proporcionando dados mais refinados e precisos.
- Transmissão em Tempo Real: Comunicação eficiente através de tecnologias avançadas, transmitindo dados em tempo real (a cada 5 minutos) para a plataforma ARBOMONITOR.
- Resistência Ambiental: Construção robusta e resistente para suportar condições climáticas adversas, hardware com ampla memória, carregamento solar e bateria de alta capacidade, assegurando a operacionalidade contínua em ambientes desafiadores.

7.4.4 Plataforma ARBOMONITOR

O Sistema ARBOMONITOR estabelece uma métrica unificada para avaliar o risco de infestação do mosquito *Aedes aegypti*, oferecendo suporte para tomada de decisão sobre aplicação de pesticidas nas áreas de risco de epidemia. O desenho esquemático a seguir demonstra a sequência das ações processadas pela Plataforma ARBOMONITOR resultando numa recomendação específica para o controle do vetor, que será aplicada de acordo com as condições meteorológicas no momento da aplicação.



O ARBOMONITOR é uma plataforma SAAS (Software como serviço, do inglês “*Software as a Service*”) desenvolvida no Brasil por profissionais altamente qualificados, com tecnologia de ponta, que utiliza a robustez e disponibilidade da nuvem AWS (*Amazon Web Services*) como infraestrutura para ofertar seus serviços. Sua arquitetura projetada exclusivamente para a necessidade, valoriza a unicidade da solução, garantindo eficiência, segurança e escalabilidade para o monitoramento, controle e gestão de arboviroses.

Recursos da Plataforma:

- Painel de controle intuitivo e de fácil navegação para gestores e operadores.
- Ferramenta para criação dos quadrantes de monitoramento.

- Ferramenta para estabelecimento de um Índice Integrado de Risco de Infestação (IIRI) a partir dos dados coletados em campo.
- Visualização de mapas de calor, estabelecendo uma estratificação de áreas de risco a partir do índice de infestação.
- Ferramentas de análise de dados para identificação de padrões e tendências.
- Monitoramento climático através da integração nativa das estações meteorológicas SARACCURE.
- Agendamento de ações preventivas e de monitoramento em áreas críticas.
- Comunicação integrada via WhatsApp para alertas e orientações à população e demais solicitantes sobre medidas preventivas.
- Integração com sistemas de vigilância epidemiológica para compartilhamento de dados.
- Acompanhamento em tempo real das melhores janelas de aplicação.
- Registro e acompanhamento das atividades de controle de vetores, como nebulizações e aplicação de defensivos.
- Intepretação de papéis hidrossensíveis para certificação da efetividade/ alcance das aplicações realizadas pelo hardware ARBOMONITOR.
- Geração de relatórios de acompanhamento das ações realizadas
- Acompanhamento em tempo real todas as equipes de campo.

7.5 Mecanismos de Controle do Mosquito

7.5.1 Formulação utilizada (inseticida)

O Alfamurom é um inseticida com base no piretróide (Alfacipermetrina, 30 g/kg; 3% p/p) associada a um benzoilureia IGR (Triflumurom, 30 g/kg; 3% p/p) recomendado para o controle de adultos e larvas de insetos vetores *Aedes* spp., *Anopheles* spp. e *Culex* spp. (transmissores de dengue, febre amarela, malária, filariose e encefalite), efetivo em todas as fases da praga, registrado na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) com o número: 333080051.

O Natuinset é um diluente com tecnologia multifuncional de última geração composta por óleos naturais, atuando como um eficiente emulsionante que condiciona a calda e aumenta a performance na qualidade de aplicação. Possui ação de fixação, diminuindo a gotícula para melhor distribuição no ambiente e ação repelente desalojadora, por conter óleo essencial de citronela, desalojando o mosquito de seu esconderijo e inibindo o reaparecimento local.

7.5.2 Formas de Aplicação do Inseticida e Recomendações de Uso

De acordo com a classificação de risco de cada região, o projeto prevê a aplicação de um agente inseticida para eliminar as fases aquáticas e aladas do mosquito *Aedes aegypti*. A classificação de risco será feita com base nas informações preenchidas no sistema ARBOMONITOR. O sistema emitirá informações acerca das áreas com os maiores índices de contaminação ou entomológicos, com a consequente emissão de recomendação automática para aplicação preventiva, corretiva e/ou bloqueio. Esta classificação poderá ser revisada pelos Gestares de Saúde e caso sejam insuficientes ou incompletas para a determinação sistêmica, o “GESTOR DE SAÚDE” poderá solicitar por ordem de serviço a delimitação de área, quadra, bairro ou cidade e o tipo de aplicação desejada manualmente. Neste caso, o coordenador técnico científico avaliará e poderá solicitar emendas, as quais devem ser descritas detalhadamente.

Para a aplicação, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- *Equipamento veicular UBV pesado:*
 - Dose: 500 ml/há;
 - Velocidade da aplicação: 15 km/h;
 - Vazão do equipamento: 297-318 ml/min;
 - Diluição: Alfamurum 300 ml + 100 ml de água + 100 ml de Natuinsect;
 - Tamanho de gota indicado: 15 a 20 µl
- *Equipamento nebulizador costal motorizado UBV (espacial):*
 - Dose: 500 ml/ha;
 - Velocidade da aplicação: 3,2 km/h;
 - Vazão do equipamento: 50 ml/min;
 - Diluição: Alfamurum 300 ml + 100 ml de água + 100 ml de Natuinsect;
 - Tamanho de gota indicado: 15 a 20 µl
- *Veículos Aéreos Não Tripuláveis (VANT/Drones)*
 - Dose: 500 ml/ha;
 - Velocidade da aplicação: ente 10 a 15 km/h;
 - Vazão do equipamento: 50 ml/min;
 - Altura máxima de operação: 120 m

- Diluição: Alfamurum 300 ml + 100 ml de água + 100 ml de Natuinsect;
- Tamanho de gota indicado: 15 a 40 µl

7.6 Ações de Controle do Mosquito

7.6.1 Ação Preventiva

Para o delineamento deste Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento do modelo de controle preventivo, ou seja, serão avaliados a eficácia da aplicação dos inseticidas conforme disposto no item “7.5.2 *Formas de Aplicação do Inseticida e Recomendações de Uso*” através da plataforma completa ARBOMONITOR, onde será avaliado a redução da população e contaminação através do “Índice integrado de risco”. Os dados históricos da região serão necessários para a comparação das áreas tratadas pelo método corretivo comparado ao preventivo, de modo que o principal diferencial entre os dois grupos seja o fator que está sendo pesquisado, de acordo com os pesquisadores da Mosquito Research & Control Unit da Cayman Island Dr. Carlos Peçanha é observado uma redução de 50% dos índices de risco ao ano quando aplicado aduicida de forma preventiva durante 8 anos consecutivos. Desta forma, neste projeto será realizado um ciclo completo de aplicação de inseticida (3 aplicações consecutivas), determinado pela plataforma Arbomonitor, que emitirá um alerta para situação de risco e assim, as ações corretivas podem ser realizadas.

Abaixo é possível observar a comparação entre os grupos.

1. Grupo Controle

- Metodologia convencional
- LirAa e Ovitampa
- Visitas periódicas de ACEs
- Aplicação de Bloqueio, UBV pesado
- Leitura Ovitampa pós aplicação

2. Grupo Experimental – Ação Preventiva

- Plataforma Arbomonitor
- Índice integrado de risco
- Estratificação de risco em tempo real

- Aplicação de preventiva área total
- Rastreabilidade da Aplicação
- Leitura Ovitrapa pós aplicação

O projeto de pesquisa deve ocorrer no período de quebra do ciclo do mosquito com a recomendação do fabricante do inseticida 3 aplicações consecutivas de Alfamuron e contagem de Ovitrapas 28 dias do dia 0 (Zero), da instalação das ovitrapas.

A eficácia será avaliada de acordo com do “índice integrado de risco” conforme metodologia atualmente empregada, e será comparada ao grupo controle “histórico”.

7.6.1.1 Aplicação Preventiva

Para aplicação preventiva será utilizado a extensão total da área urbanizada utilizado dos meios de aplicações conforme supracitado no item “7.5.1 Formas de Aplicação do Inseticida e Recomendações de Uso”, nas áreas de fácil circulação do veículo motorizado será utilizado os UBV – Pesada, nas escolas, praças, postos de saúde, presídios e áreas de difícil acesso como ferro velho e depósitos de entulhos será utilizado UBV espacial e veículos aéreos não tripulados.

• Veículos Aéreos Não Tripuláveis (VANT/Drones)

Os drones são uma ferramenta versátil e inovadora na identificação e no controle de vetores, pois podem acessar áreas onde os Agentes de Controle de Endemias (ACE) têm dificuldade em chegar, áreas inacessíveis ou imóveis fechados.

O drone tem a capacidade de sobrevoar as áreas, mapear regiões e identificar focos de reprodução de mosquitos em locais remotos e de difícil acesso, além disso, há possibilidade de aplicar tratamentos com o Alfamuron por pulverização precisamente onde necessário, tudo enquanto monitoram o progresso das ações de controle de forma remota.

A aeronave deverá estar regulamentada, cadastrada e com autorização dos seguintes órgãos:

- Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), responsável pela homologação do sinal de radiofrequência;
- Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), que mantém um cadastro de operadores e equipamentos;

As condições de voo devem ser consultadas e devem estar de acordo com a especificação mínima de segurança da aeronave.

7.6.2 Ação Corretiva (Bloqueio)

Para o delineamento deste Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento do modelo de controle corretivo, serão avaliados a eficácia da plataforma completa considerados os princípios básicos da metodologia científica do estudo controle, onde são necessários dois grupos, sendo um grupo experimental corretivo, onde será utilizado toda a tecnologia do sistema ARBOMONITOR e a aplicação do inseticida através do sistema de bloqueio “UBV pesado”; já para o grupo controle será utilizado os dados históricos da autarquia e região o qual será aderido ao projeto pois será considerado como não exposto ao fator “Plataforma Arbomonitor”. Os dados históricos de controle foram escolhidos devido à necessidade das características entre os grupos sejam mais semelhantes possíveis, de modo que o principal diferencial entre os dois grupos seja o fator que está sendo pesquisado. Abaixo é possível observar a comparação entre os grupos.

1. Grupo Controle

- Metodologia convencional
- LIRAA e Ovitampa
- Visitas periódicas de ACEs
- Aplicação de Bloqueio, UBV pesado
- Leitura Ovitampa pós aplicação

2. Grupo Experimental – Ação Corretiva

- Plataforma Arbomonitor
- Índice integrado de risco
- Estratificação de risco em tempo real
- Aplicação de preventiva área total
- Rastreabilidade da Aplicação
- Leitura Ovitampa pós aplicação

A intervenção da Plataforma ARBOMONITOR poderá ser aplicada em áreas de uma mesma cidade, em municípios independentes ou em bairros diferentes, porém com características semelhantes. A decisão das áreas de intervenção será sempre tomada em conjunto com a Vigilância Epidemiológica/ Ambiental do município alvo. O projeto de pesquisa deve ocorrer no período de bloqueio de acordo com a recomendação do fabricante do inseticida 3 aplicações consecutivas de Alfamuron e contagem de Ovitampas 28 dias do dia 0 (Zero), da instalação das ovitampas, contemplando um ciclo epidemiológico completo.

A eficácia será avaliada de acordo com as “Análises Estatísticas” conforme metodologia atualmente empregada, e será comparada ao grupo controle “histórico”.

7.6.3 Aplicação Corretiva

UBV Pesado

Em áreas onde houver notificação de casos de dengue e a necessidade de bloqueio, a definição da área a ser trabalhada (abertura de raio) é de suma importância e deverá considerar:

1. Distância geométrica de no mínimo 150 m a partir do caso notificado;



2. Agrupamento de casos temporalmente semelhantes em uma mesma área de atuação, preferencialmente, pelo período de até duas semanas, considerando a expectativa provável de vida da fêmea adulta do mosquito infectado;
3. Recomenda-se 1 ciclo completo de aplicação espacial (3 aplicações consecutivas) na mesma área, em intervalos de 7 dias (após avaliação e caso necessário, pode-se realizar aplicações complementares).

Aplicação a cada 7 dias, por 3 semanas, sequência que leva em consideração o período extrínseco de incubação do vírus nos mosquitos, que vai desde sua ingestão até a multiplicação e localização nas glândulas salivares e que, em média, é de 7 dias.

Portanto, a eliminação das fêmeas a cada 7 dias irá, eventualmente, eliminar aquelas que estejam infectadas.

DIAS E INTERVALOS DO CICLO COMPLETO DE APLICAÇÕES																					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°
APLICAÇÃO 1	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5	ÁREA 6															
APLICAÇÃO 2								ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5	ÁREA 6								
APLICAÇÃO 3															ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5	ÁREA 6	

Quantidade das gotas	Horário	Regulagem da vazão	Velocidade
<p>Recomenda-se que cerca de 80% das gotas devam estar entre 15µ e 20µ.</p> <p>Verificação bimestral na rotina ou em situações que possam comprometer a precisão do equipamento como acidentes, trafegar por vias não pavimentadas, entre outros.</p>	<p>Manhã: cerca de 2 horas antes e depois do nascer do sol.</p> <p>Tarde: cerca de 2 horas antes e depois pôr do sol</p> <p>Com temperatura amena, estes períodos podem ser ampliados</p>	<p>Semanalmente para equipamentos pesados e portáteis</p>	<p>Padrão: 15 km/h para veículos, considerando os parâmetros de dose/vazão/diluição e</p> <p>3,2 km/h para equipamento costal também considerando os parâmetros de dose/vazão/diluição</p> <p>Treinar sempre que necessário o motorista ou o aplicador em testes de percurso</p>

UBV Costal

O UBV Costal é também conhecido como UBV Leve ou UBV portátil ou tratamento a UBV.

A aplicação de inseticida é realizada por meio da nebulização aeroespacial utilizando equipamentos portáteis com o objetivo de reduzir a população de mosquitos

adultos em área de circulação viral, para interrupção ou diminuição da cadeia de transmissão do vírus pelo vetor.

Antecedendo a aplicação, deve-se levar em consideração uma investigação inicial pela equipe de vigilância do município e/ou estado de forma a levantar o Local Provável de Infecção (LPI), seja na residência, local de trabalho ou outro local onde o indivíduo tenha frequentado ou permanecido. A técnica se baseia em, pelo menos, uma aplicação, iniciando-se no quarteirão de ocorrência do caso suspeito e adjacentes, considerando um raio de 150 metros a partir do imóvel do LPI. Essas ações devem ter início, preferencialmente, de 3 (três) até 7 (sete) dias contadas a partir da data de início de sintomas do caso suspeito conforme a ficha de notificação do Sistema Nacional de Notificação (SINAN), para ser considerada ação em tempo oportuno para bloqueio de caso.

7.7 Análises Estatísticas de eficácia ao tratamento químico – Ações Corretivas (Bloqueio)

A eficácia do produto investigacional e tecnologia será determinada de acordo com o percentual de redução na contagem de ovos nas armadilhas OVITRAMPAS, de acordo com a Norma Técnica nº 33/2022-CGAR/DEIDT/SVS/MS, nas contagens de D+7, D+14, D+21 e D+28 comparado à contagem pré-tratamento em D0 em cada grupo, conforme a fórmula adaptada de ROHDICH et al. (2014) abaixo:

$$Eficácia (\%) = [(Mpré - Mpós) / Mpré] \times 100$$

Onde:

Mpré = média geométrica de ovos contados antes do tratamento (D0);

Mpós = média geométrica de ovos contados depois do tratamento (D+7, D+14, D+21 e D+28).

8. PRAZO DE EXECUÇÃO LIMITADO NO TEMPO

Projeto para Ações Preventivas

Quantidade de [Meses]:	6	Início:	[mês/ano]	Final:	[mês/ano]
------------------------	---	---------	-----------	--------	-----------

Projeto para Ações Corretivas

Quantidade de [Meses]:	6	Início:	[mês/ano]	Final:	[mês/ano]
------------------------	---	---------	-----------	--------	-----------

9. RESULTADOS ESPERADOS

1. ◦ Adesão/ aceitação dos moradores ao projeto;
2. ◦ Instalação e monitoramento semanal georreferenciado das ovitrampas instaladas num raio de 150 m;
3. ◦ Integração dos dados quantitativos e qualitativos para análise de risco;
4. ◦ Estratificação de risco através da Plataforma, a partir do índice integrado de risco de infestação, obtido através das ovitrampas e dados qualitativos ambientais;
5. ◦ Relatório técnico detalhado contemplando o histórico e o status atual dos índices de infestação e epidemiológicos do município.
6. ◦ Correlação positiva entre a contagem de ovos convencional e a contagem com o SPRAYMAX SCAN;
7. ◦ Redução no tempo de processamento de dados de infestação;
8. ◦ Redução de custos operacionais para controle de vetores;
9. ◦ Aplicação rápida e precisa do composto inseticida;
10. ◦ Redução do tempo de resposta ao risco de epidemia;
11. ◦ Redução nos Índices de Infestação;
12. ◦ Redução no tempo de obtenção e processamento de informações de vigilância epidemiológica;
13. ◦ Redução dos custos de operação das equipes de vigilância entomológica;
14. ◦ Otimização no gerenciamento de dados e consequente otimização da gestão de riscos para epidemias de dengue nos municípios;
15. ◦ Obtenção de um Índice de Infestação de Risco Integrado (IIRI) considerado satisfatório em toda a área experimental da plataforma ARBOMONITOR, em relação à área controle.

10. RECURSOS DO MUNICÍPIO xxx

10.1. Área urbana disponibilizada

[Descrição básica da área disponibilizada pelo Município selecionado, informando extensão e características físicas e populacionais]

10.2. Dotação orçamentária

[Identificação pormenorizada da dotação orçamentária responsável pelo aporte de recursos decorrente do Convênio]

11. PARTICIPANTES: EQUIPE DO PROJETO

Nº	Nome	Instituição	Formação	Função no Projeto	e-mail	Telefone
1	Celso Romero Kloss	TECPAR	Eng. Químico	Representante legal da Instituição	kloss@tecpa.br	(41) 3316-3003
3	Giovani Antonio Soares de Brito	TECPAR	Tecnologia em Gestão Comercial	Coordenação Administrativo/Financeira	giovani.brito@tecpa.br	(41) 3316-3026
2	Iram de Rezende	TECPAR	Relações Públicas	Coordenador Técnico	rezende@tecpa.br	(41) 2104-3220
4	Marcia Regina D'Ornellas Casarotto	TECPAR	Ciências Contábeis	Controle Interno	marcia@tecpa.br	(41) 3316-3255
5	Meila Bastos de Almeida	TECPAR	Médica Veterinária	Colaborador/Apoio Técnico	meilaba@tecpa.br	(41) 3316-3226
6	Marta Correa de Souza Lima	TECPAR	Bióloga	Colaborador/Apoio Técnico	mlima@tecpa.br	(41) 3316-3072
7	Marco Antonio Netzel	TECPAR	Químico industrial	Colaborador/Apoio Técnico	netzel@tecpa.br	(41) 3316-3274
8	Denilson Lehn	DOMINUS	Tecnólogo em Gestão Ambiental	Coordenador de campo	contato@antivectorial.com	(61) 99994-9527
9	Fernanda Calsavara Martines	DOMINUS	Química Industrial	Garantia de Qualidade	fernanda@forquimica.com.br	(43) 99687-3428
10	Victor Hugo Simão	DOMINUS	Químico Industrial	Coordenador Técnico	victorhugo@dominusquimica.com.br	(43) 99146-0905
11	Alysson Rodrigo Pezenti	DOMINUS	Químico Industrial	Coordenador de Campo	alysson@dominusquimica.com.br	(43) 99924-9984

12. CUSTO DO PROJETO

12.1 Custo médio estimado por hectare (ha) para as condições de Bloqueio e Preventiva

12.1.1 Custo com Aplicação utilizando UBV PESADO			
		Valor por aplicação POR HECTARE	Valor total por hectare (Ciclo de 3 (três) aplica- ções)
Alfamuron (300ml por hectare)		R\$ 87,00	R\$ 261,00
Natuinset (100ml por hectare)		R\$ 31,50	R\$ 94,50
Serviços de Aplicação		R\$ 418,00	R\$ 1.254,00
Controle e Evidencia de aplicação (equipamentos e tecnologias)		R\$ 63,00	R\$ 189,00
Sub - Total			R\$ 1.798,50
	Número mínimo de ins- talações e/ou leituras por hectare	Valor por Instalação e/ou leitura de ovitrampas	Valor total por hectare
Monitoramento de Ovitampas	25	R\$ 49,00	R\$ 1.225,00
Sub - Total			R\$ 1.225,00
		Custo mensal por hectare	Valor total por hectare (6 meses de moni- tamento)
Software de Gestão		R\$ 63,00	R\$ 378,00
Sub - Total			R\$ 378,00
Total			R\$ 3.401,50

12.1.2 Custo com Aplicação utilizando UBV COSTAL			
		Valor por aplicação	Valor total por hectare (Ciclo de 3 (três) aplicações)
Alfamuron (300ml por hectare)		R\$ 87,00	R\$ 261,00
Natuinset (100ml por hectare)		R\$ 31,50	R\$ 94,50
Serviços de Aplicação		R\$ 418,00	R\$ 1.254,00
Controle e Evidencia de aplicação (equipamentos e tecnologias)		R\$ 63,00	R\$ 189,00
Sub - Total			R\$ 1.798,50
	Número mínimo de instalações e/ou leituras por hectare	Valor por Instalação e/ou leitura de ovitrampas	Valor total por hectare
Monitoramento de Ovitampas	25	R\$ 49,00	R\$ 1.225,00
Sub - Total			R\$ 1.225,00
		Custo mensal por hectare	Valor total por hectare (6 meses de monitoramento)
Software de Gestão		R\$ 63,00	R\$ 378,00
Sub - Total			R\$ 378,00
Total			R\$ 3.401,50

12.1.3 Custo com Aplicação utilizando DRONE			
		Valor por aplicação	Valor total por hectare (Ciclo de 3 (três) aplicações)
Alfamuron (300ml por hectare)		R\$ 87,00	R\$ 261,00
Natuinset (100ml por hectare)		R\$ 31,50	R\$ 94,50
Serviços de Aplicação		R\$ 983,00	R\$ 2.949,00
Controle e Evidencia de aplicação (equipamentos e tecnologias)		R\$ 63,00	R\$ 189,00
Sub - Total			R\$ 3.493,50
	Número mínimo de instalações e/ou leituras por hectare	Valor por Instalação e/ou leitura de ovitampas	Valor total por hectare
Monitoramento de Ovitampas	25	R\$ 49,00	R\$ 1.225,00
Sub - Total			R\$ 1.225,00
		Custo mensal por hectare	Valor total por hectare (6 meses de monitoramento)
Software de Gestão		R\$ 63,00	R\$ 378,00
Sub - Total			R\$ 378,00
Total			R\$ 5.096,50

12.2 Aplicações – Reforço

O número mínimo de aplicações de cada condição (Bloqueio – 3; Preventiva – 3) pode ser acrescido de novas aplicações individuais quando indicado pela plataforma ARBOMONITOR e/ou requisitado pela prefeitura sempre com custo unitário do ciclo completo de 3 aplicações no intervalo de 7 dias cada.

13. CRONOGRAMA EXECUÇÃO

[Quadro apresentando cronograma pormenorizado, contendo as datas de início e término e detalhando as atividades desempenhadas em cada data]

13.1 Cronograma para a execução da condição BLOQUEIO

Metas	Sub-metas	cronograma (meses)					
		1	2	3	4	5	6
Reconhecimento da área de Estudo, levantamento e monitoramento entomológico	1.1 Estabelecimento de parceria com as equipes do município onde ocorrerá a intervenção						
	1.2 Definição da área de intervenção e caracterização entomológica e epidemiológica das mesmas (índices de infestação, histórico epidemiológico)						
	1.3 Aplicação de TCLEs aos anfitriões das ovitrampas						
	1.4 Instalação das ovitrampas para coleta de dados de infestação						
	1.5 Monitoramento semanal das ovitrampas						
	1.6 Ciclo de aplicação do composto inseticida (3 aplicações)						
	1.7 Capacitação das equipes técnicas do município						
Validação do equipamento SPRAYMAX SCAN para contagem dos ovos	2.1 Coleta semanal de paletas para leitura do número de ovos no equipamento SPRAYMAX SCAN						

	extraídos das ovitrampas	2.2 Leitura das paletas em laboratório através da contagem manual dos ovos de <i>Aedes aegypti</i>						
		2.3 Análise estatística para validar a contagem, correlacionando a contagem manual realizada por operador treinado (padrão) com a contagem realizada pelo dispositivo SPRAYMAX SCAN						
	Validação do sistema	3.1 Desenvolvimento do sistema integrado de gerenciamento de risco epidemiológico, desde os índices de infestação ao controle do mosquito <i>Ae. aegypti</i>						
		3.2 Integração e envio dos dados para a Plataforma SAAS – ARBOMONITOR em tempo real						
		3.3 Mapeamento preventivo do risco epidemiológico de uma região através dos índices de infestação tomado em tempo real						
		3.4 Registro e acompanhamento das atividades de controle de vetores em tempo real						

13.2 Cronograma para a execução da condição PREVENTIVA

Metas	Sub-metas	Cronograma (meses)					
		1	2	3	4	5	6
Reconhecimento da área de estudo, levantamento e monitoramento entomológico	1.1 Estabelecimento de parceria com as equipes do município onde ocorrerá a intervenção						
	1.2 Definição da área de intervenção e caracterização entomológica e epidemiológica das mesmas (índices de infestação, histórico epidemiológico)						
	1.3 Aplicação de TCLEs aos anfitriões das ovitrampas						
	1.4 Instalação das ovitrampas para coleta de dados de infestação						
	1.5 Monitoramento semanal das ovitrampas						

	1.6 Ciclo de aplicação do composto inseticida (3 aplicações) ¹						
	1.7 Capacitação das equipes técnicas do município						
Validação do equipamento SPRAYMAX SCAN para contagem dos ovos extraídos	2.1 Coleta semanal de paletas para leitura do número de ovos no equipamento SPRAYMAX SCAN						
	2.2 Leitura das paletas em laboratório através da contagem manual dos ovos de <i>Aedes aegypti</i>						
	2.3 Análise estatística para validar a contagem, correlacionando a contagem manual realizada por operador treinado (padrão) com a contagem realizada pelo dispositivo SPRAYMAX SCAN						
Validação do sistema ARBOMONITOR	3.1 Desenvolvimento do sistema integrado de gerenciamento de risco epidemiológico, desde os índices de infestação ao controle do mosquito <i>Ae. aegypti</i>						
	3.2 Integração e envio dos dados para a Plataforma SAAS – ARBOMONITOR em tempo real						
	3.3 Mapeamento preventivo do risco epidemiológico de uma região através dos índices de infestação tomado em tempo real						
	3.4 Registro e acompanhamento das atividades de controle de vetores em tempo real						
Validar a contagem de ovos como um índice para estratificação de risco	4.1 Coleta de dados através do sistema ARBOMONITOR TECPAR						
	4.2 Estabelecer um limite para o índice de infestação medido pelas ovitrampas e o início da aplicação do composto inseticida						
	4.3 Estabelecer uma correlação entre o número de ovos e o risco de circulação viral em mosquitos adultos						
	4.4 Análises de dados e desenvolvimento de modelo matemático para validação do índice						

¹A aplicação do inseticida será determinada pela Plataforma Arbomonitor.