



UHE SANTO ANTÔNIO

PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA

**ENTREGA, INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DE 22.000 MOSQUITEIROS
IMPREGNADOS DE LONGA DURAÇÃO – MILD, EM RESIDÊNCIAS
LOCALIZADAS NAS ÁREAS RURAIS, NÚCLEOS URBANOS E DISTRITOS
DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO, ESTADO DE RONDÔNIA**

**RELATÓRIO PROVAS BIOLÓGICAS
(7ª, 8ª, 9ª CAMPANHAS e AVALIAÇÃO FINAL)**

**Porto Velho - RO
Outubro de 2014**



Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	2
2. INTRODUÇÃO.....	2
3. MATERIAI E MÉTODOS	3
3.1. Área de Estudo.....	3
3.1.1. Localidades selecionadas.....	4
3.2. Descrição dos MILD	4
3.3. Avaliação do efeito residual dos piretróides utilizados nos MILD	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4.1. Avaliação de 18 meses após a instalação dos mosquiteiros.....	7
4.2. Avaliação de 21 meses após a instalação dos mosquiteiros.....	10
4.2. Avaliação de 28 meses após a instalação dos mosquiteiros.....	12
4.4. Avaliação final: março 2012 a julho 2014.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
6. EQUIPE TÉCNICA	19
6.1. Responsáveis Técnicos.....	19
6.2. Auxiliares de Pesquisa Entomológica	19
7. REFERÊNCIAS	20



1. APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os resultados das provas biológicas realizadas com mosquiteiros impregnados com inseticida de longa duração - MILD, previstas no contrato de prestação de serviços CT.DS. 100.2011 – “*Entrega, instalação e monitoramento de mosquiteiros impregnados com inseticidas de longa duração – MILD, em residências localizadas nas áreas rurais, núcleos urbanos e distritos do Município de Porto Velho, RO*”. As atividades mencionadas foram desenvolvidas na sétima (período de 03 de setembro a 05 de outubro de 2013), oitava (período de 04 a 19 de dezembro de 2013 e nona (período de 06 de maio a 02 de julho de 2014) campanhas do projeto. Com a conclusão do estudo são apresentados e analisados os dados consolidados das avaliações realizadas no período de março de 2012 a julho de 2014.

2. INTRODUÇÃO

A malária é uma das doenças tropicais mais incidentes no mundo. Cada ano, cerca de 250 milhões de pessoas são acometidas pela doença e cerca de 655.000 chegam a óbito. Nas Américas, quase 23 milhões de indivíduos vivem em área endêmica (WHO, 2012).

Causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, transmitidos ao homem por fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles* infectadas, somente quatro, de aproximadamente 100 espécies desses protozoários são responsáveis por infectar seres humanos: *P. falciparum*; *P. vivax*; *P. malariae* e *P. ovale*. *Plasmodium falciparum* é o agente etiológico mais grave, responsável pela forma cerebral da doença, com alta taxa de mortalidade.

Atualmente no Brasil o risco de transmissão da malária não é uniforme, sendo a Amazônia Legal a área endêmica. Aproximadamente 99,8% dos casos de malária de todo o país são registrados na região Amazônica, com média de 500.000 casos anuais. Esta enfermidade reduz a capacidade produtiva da população (BRASIL, 2012), afetando assim o crescimento econômico e o desenvolvimento do país.

Rocha *et al.* (2005) conclui em seus estudos que a epidemiologia da malária envolve fatores determinantes ligados ao hospedeiro, ao parasito, a presença do vetor e as condições ambientais e sanitárias da uma região, além das características socioeconômicas e culturais da população. Essa tese é sustentada por diversos



outros autores, em se tratando da Amazônia Legal. O estado de Rondônia está inserido neste contexto. Todas as características ecológicas, ambientais e sociais favorecem a transmissibilidade da malária, principalmente em áreas próximas às coleções hídricas.

Spielman *et al.*, (1993) alerta que a falta de conhecimento sobre as interações entre os vetores, parasitos, o hospedeiro humano e o ambiente é fator limitante para o um controle efetivo e sustentável, considerando que a heterogeneidade dos vetores afeta tanto a epidemiologia da malária quanto o controle em diferentes níveis.

Atualmente, todos os esforços são somados para o enfrentamento desse agravo, tanto que os programas de controle da malária executam diferentes métodos de combate ao vetor e aos parasitos: borrifação intradomiciliar com inseticida de efeito residual, uso de mosquiteiros impregnados com inseticidas de longa duração, orientação do uso adequado de roupas que protejam as áreas expostas do corpo, telagem de portas e janelas, repelentes e diversos outros que objetivam criar uma barreira de contato homem-vetor.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

Porto Velho, capital e maior município, tanto em extensão territorial quanto em população, do estado de Rondônia, localiza-se na Bacia do Rio Amazonas na margem direita do rio Madeira, a uma altitude de 85 m em relação ao nível do mar, a latitude Sul de 8° 45' 43" e longitude Oeste de 63° 54' 14". Limita-se ao norte com o estado do Amazonas, ao sul com os municípios de Campo Novo e Nova Mamoré, à leste com os municípios de Candeias do Jamari e Alto Paraíso e à oeste com o estado do Acre e a República da Bolívia.

O rio Madeira, cujo curso é dividido em dois níveis – o Alto Madeira e o Baixo Madeira, tem como principais afluentes na margem direita os rios Mutum- Paraná, Jacy-Paraná, Caracol, Jamari e Machado. Os afluentes na margem esquerda são os rios Abunã, Caripunás e Cuniã. Os rios, com bom volume de água, são utilizados para as atividades de pesca, navegação e recreação.

Possui área geográfica de 34.096,429 km² com população de 428.527 habitantes e densidade demográfica de 12,57 hab/km² (IBGE, 2010). Além do perímetro urbano



com aproximadamente 66 bairros, Porto Velho, possui 12 distritos na zona rural (04 com acesso fluvial – Calama, Nazaré, São Carlos e Demarcação - e 08 com acesso terrestre – Abunã, Extrema, Fortaleza do Abunã, Jacy-Paraná, Mutum-Paraná, Nova Califórnia, Vista Alegre do Abunã e Conceição do Galera), além de três reservas indígenas (Karitiana, Kaxaraxi e Karipuna) (PORTO VELHO, 2008).

O clima na região é o equatorial com vegetação de floresta tropical aberta e floresta tropical densa. O índice pluviométrico varia de 1800 a 2600 mm/ano.

A cidade possui dois portos, o Porto Graneleiro para escoamento de grãos, carnes e laticínios e o Porto Cai n'água, com embarcações que fazem o trajeto para localidades do Baixo Madeira e municípios do Amazonas. Duas rodovias federais cortam a cidade: a BR-319 e a BR-364 que atravessa o Estado de Rondônia no sentido norte-sul.

3.1.1. Localidades selecionadas

Foram selecionadas pela Santo Antônio Energia, um total de 138 localidades (no município de Porto Velho), distribuídas em três Regiões Operacionais de Saúde (Secretaria Municipal de Saúde – SEMUSA), sob a área de influência da UHE Santo Antônio: 3ª, 5ª e 9ª Regiões. De acordo com os dados da SEMUSA, o número total de habitantes destas localidades é de 26.745, com ocupação de 9.336 imóveis (Figura 1).

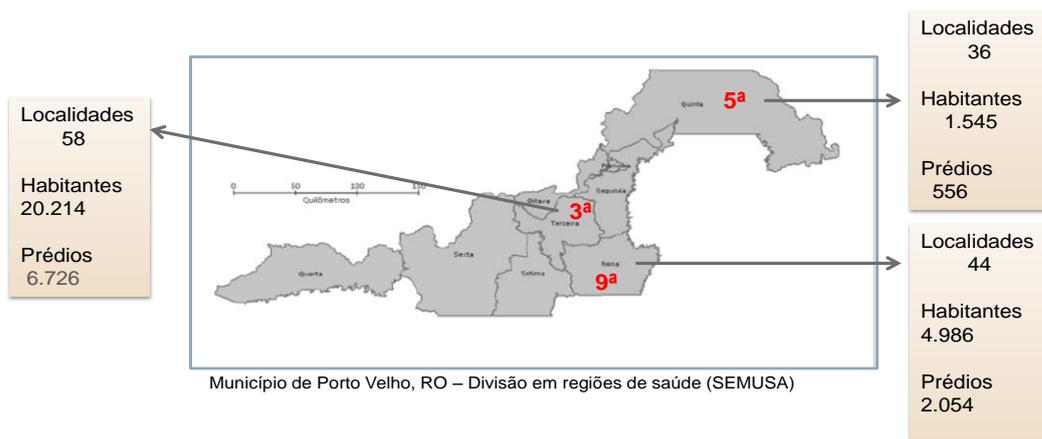


Figura 1. Quantitativo de localidades, habitantes e prédios por Região de Saúde selecionada.

3.2. Descrição dos MILD

Foram utilizados no trabalho, dois modelos de MILD:



- ❖ Modelo rede (INTERCEPTOR®), cor verde, com inseticida alfa-cipermetrina 0,67% aderido à trama do tecido (poliéster) através de uma resina;
- ❖ Modelo cortinado (OLYSET®), formato retangular (modelos casal e solteiro), cor verde, com inseticida permetrina 2% incorporado aos polímeros que formam as fibras do tecido (polietileno).

3.3. Avaliação do efeito residual dos piretróides utilizados nos MILD

Nas três primeiras campanhas (imediatamente após a instalação, 3 e 6 meses após) as provas biológicas foram realizadas com mosquitos capturados nas localidades que receberam os mosquiteiros. Nessas localidades foram selecionados pontos para captura por atração humana protegida no ambiente peridomiciliar. As coletas ocorreram no período noturno. Os mosquitos foram coletados com capturador de sucção manual antes de realizarem o repasto sanguíneo, segundo Service (1993). Após a coleta, os indivíduos foram acondicionados em copos entomológicos e mantidos em caixas de isopor com alimentação de solução açucarada a 10%.

A pequena quantidade de mosquitos *Anopheles* capturados nas avaliações de 12 (5ª campanha) e 15 meses (6ª campanha) impossibilitaram a execução das provas biológicas, optando-se por realizar os experimentos seguintes (7ª, 8ª e 9ª campanhas), nos laboratórios do Instituto de Pesquisas Científica e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA. Ressaltamos a exceção para as provas da avaliação de 18 meses, na localidade de Jacy Paraná, onde foram capturados mosquitos em número suficiente para a execução dos testes em campo. Destacamos ainda que as fortes chuvas que ocorreram no primeiro quadrimestre de 2014 impossibilitaram o deslocamento em áreas do Município de Porto Velho e a realização da campanha prevista para o mês de março. A avaliação referente ao período de 24 meses após a instalação dos mosquiteiros foi adiada e transferida para o mês de julho (28 meses após a instalação dos mosquiteiros). A avaliação de 9 meses (4ª campanha) foi cancelada por motivo de fortes chuvas nas áreas do estudo.

Para cada uma das avaliações, mosquiteiros modelo rede e cortinado foram retirados de residências, selecionadas de forma randomizada, nas regiões de Jacy Paraná, Rio Pardo e Baixo Madeira. Nas avaliações de 18, 21 e 28 meses, os mosquiteiros foram recortados, embalados em papel alumínio e enviados para o IEPA.

Foram testados 05 mosquiteiros tipo rede e 05 mosquiteiros tipo cortinado para cada região, totalizando 30 mosquiteiros em cada avaliação.

Cada prova consistiu de um conjunto de dez cones (figura 2), utilizando-se dois cones para cada lado (figura 3) do mosquiteiro. Em cada cone foram expostas 05 fêmeas de *Anopheles sp* sem alimentação sanguínea, totalizando 50 mosquitos testados para cada MILD. O tempo de exposição aos mosquiteiros foi de 03 minutos, conforme metodologia preconizada pela Organização Mundial de Saúde (2011). Após a exposição, os mosquitos foram mantidos com dieta de solução açucarada a 10%. Para avaliação do efeito knock-down, foi realizada leitura uma hora após o período de exposição. A taxa final de mortalidade foi registrada 24 horas após a exposição aos mosquiteiros. Foram considerados vivos todos os mosquitos com capacidade de voo, independente do grau de dano que sofreram (SANTOS, 2007; IEPA, 2009).

Para cada prova foram determinados grupos controles de 10 mosquitos distribuídos em dois cones. O contato com a tela impregnada foi isolado utilizando-se uma folha de papel A4. Taxas de mortalidade entre 5 e 20% no grupo controle foram corrigidas pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925; WHO 1998). Taxas de mortalidade superiores a 20% no grupo controle determinaram a anulação das provas.



Figura 2 – Prova biológica realizada no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA, AP.

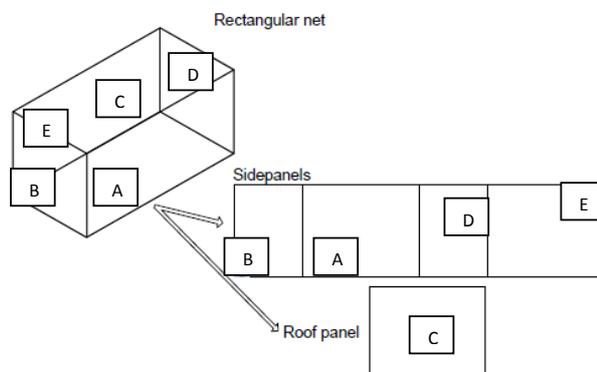


Figura 3 – Amostragem em mosquiteiro tipo cortinado retangular (WHO 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação de 18 meses após a instalação dos mosquiteiros

Nas figuras 4 e 5 estão demonstrados os resultados referentes ao efeito knock-down com mosquiteiros modelos cortinado e rede das regiões do Baixo Madeira, Jacy Paraná e Rio Pardo. Considerando as três regiões avaliadas, foram obtidos os percentuais médios de knock-down de 86,4 e 97,6 para os mosquiteiros modelo cortinado e modelo rede, respectivamente.

Figura 4

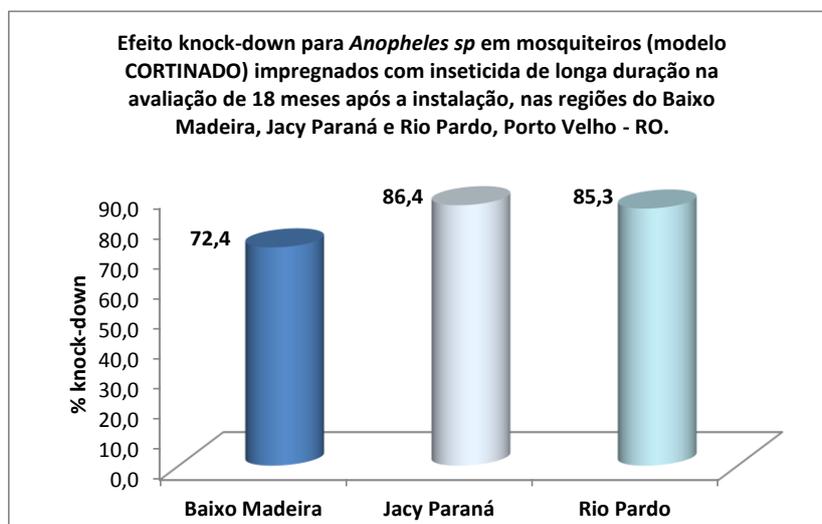
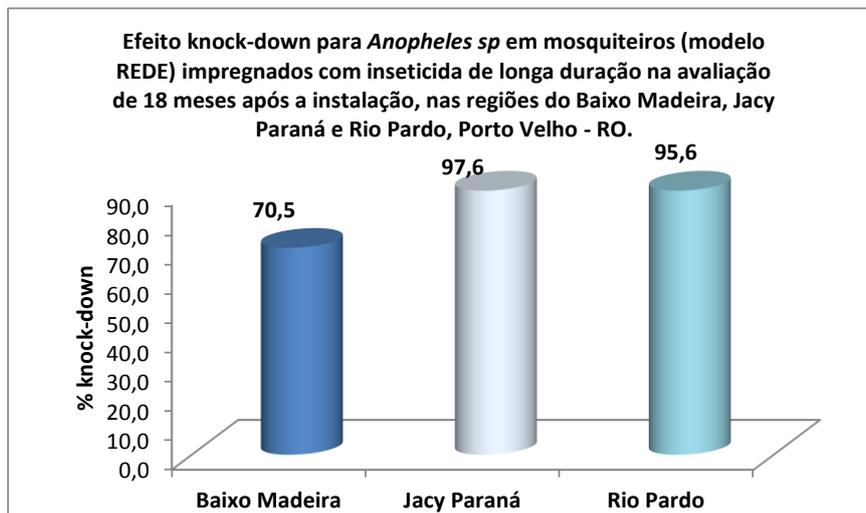




Figura 5



Os resultados referentes às taxas de mortalidade obtidas 24 horas após o período de exposição aos mosquiteiros, estão demonstrados nas figuras 6 e 7. Foram registradas médias de 87,9% para os mosquiteiros modelo cortinado e 94,9% para o modelo rede.

Figura 6

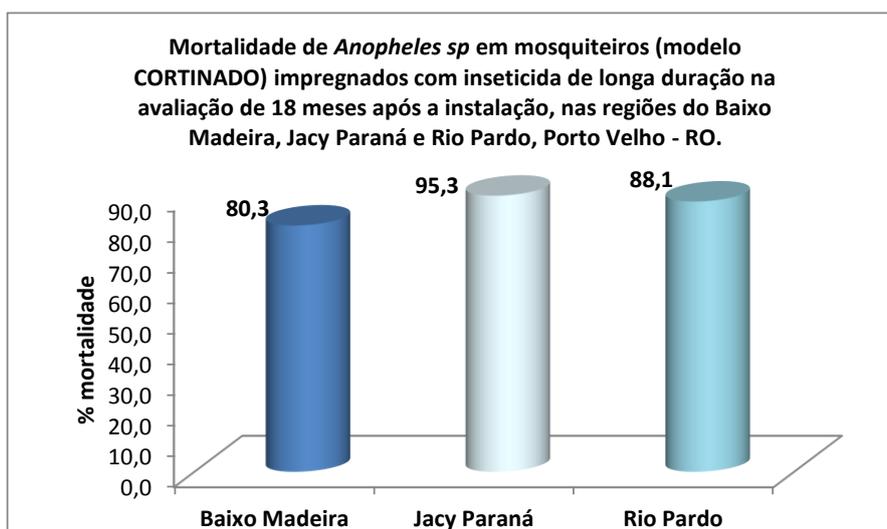
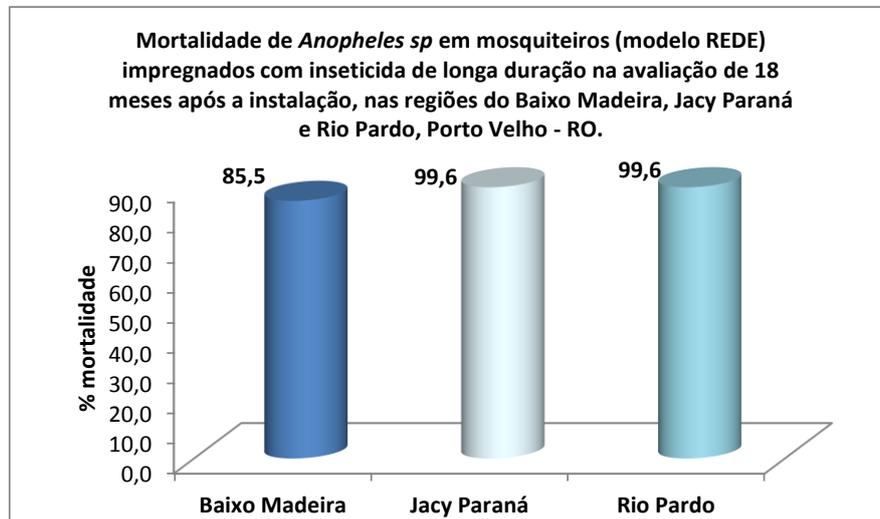


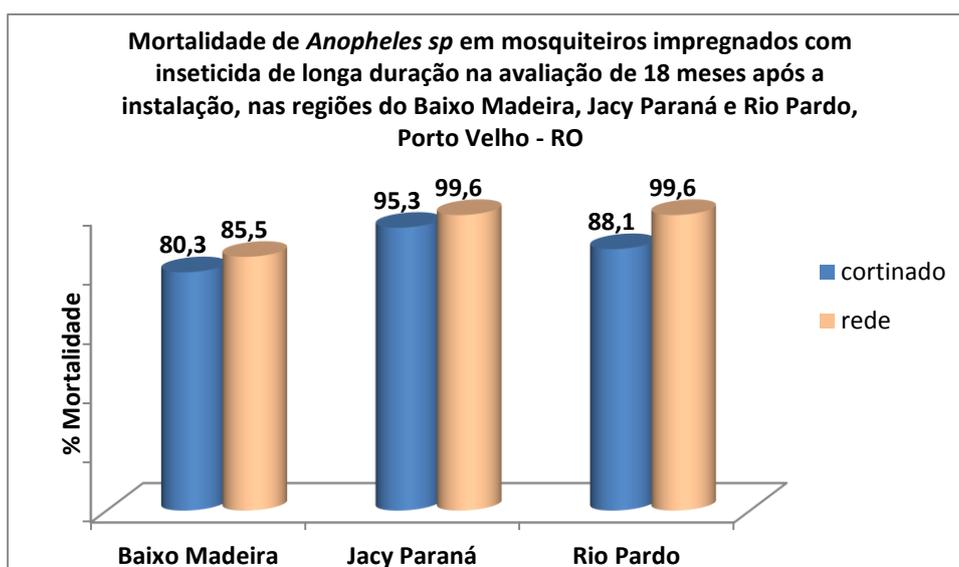


Figura 7



Nas três regiões pesquisadas, as taxas de mortalidade obtidas com os mosquiteiros modelo rede foram superiores as verificadas com os mosquiteiros modelo cortinado (figura 8).

Figura 8





4.2. Avaliação de 21 meses após a instalação dos mosquiteiros

Os resultados referentes ao efeito knock-down encontram-se nas figuras 9 e 10. Foram obtidos percentuais médios de 60,2 para o modelo cortinado e 79,6 para o modelo rede.

Figura 9

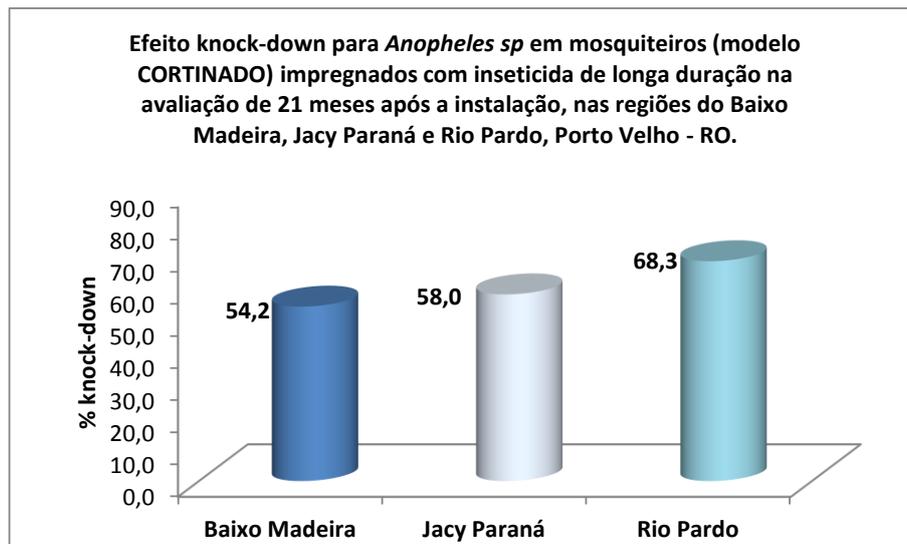
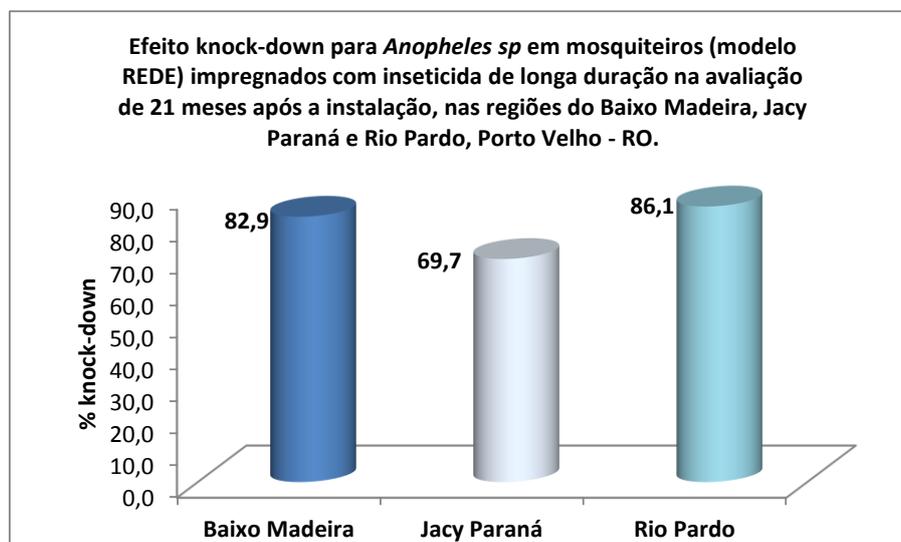


Figura 10





Nas figuras 11 e 12 estão demonstradas as taxas de mortalidade obtidas nas provas realizadas com cada modelo de mosquiteiro, nas três regiões avaliadas. Os percentuais médios de mortalidade em 24 horas foram de 76,3 para mosquiteiros modelo cortinado e 77,8 para o modelo rede.

Figura 11

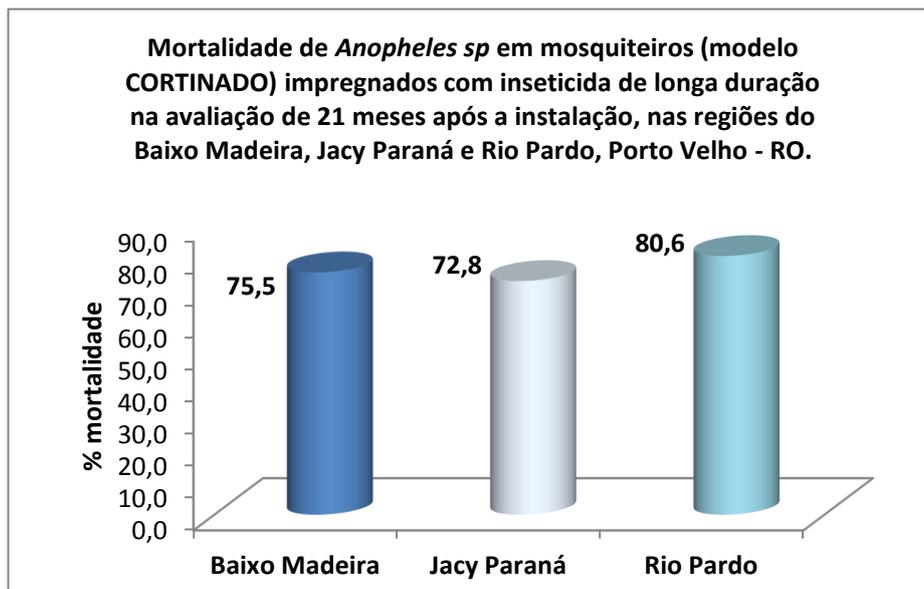
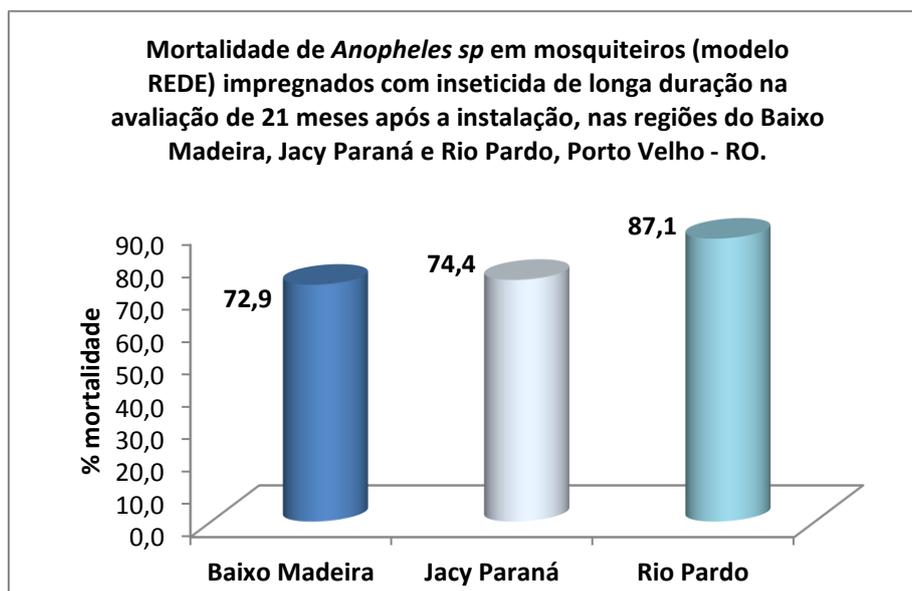


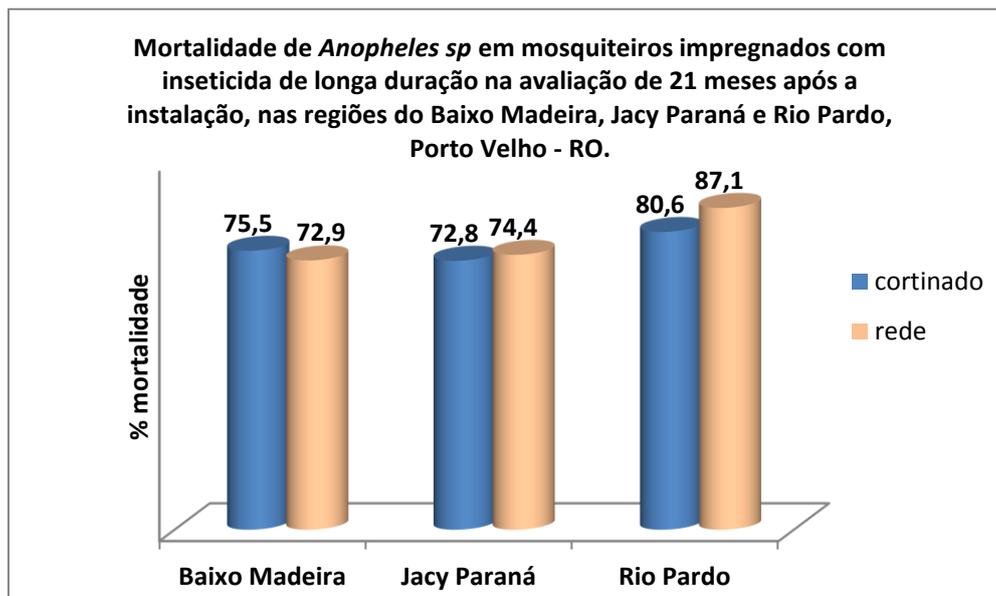
Figura 12





Comparando-se os dois tipos de mosquiteiros, os resultados apontam taxas de mortalidade ligeiramente mais elevadas nas provas biológicas realizadas com o modelo rede, das regiões de Jacy Paraná e Rio Pardo (figura 13).

Figura 13



4.2. Avaliação de 28 meses após a instalação dos mosquiteiros

Nas figuras 14, 15, 16 e 17 estão demonstrados os resultados de efeito knock-down e mortalidade em 24 horas, obtidos nas provas biológicas realizadas 28 meses após a instalação dos mosquiteiros.

Considerando as três regiões avaliadas, o percentual médio de efeito knock-down foi de 69,8 para os mosquiteiros modelo cortinado e 79,3 para o modelo rede. As médias das taxas de mortalidade em 24 horas foram de 45,2% para o modelo cortinado e 74,4% para o modelo rede.



Figura 14

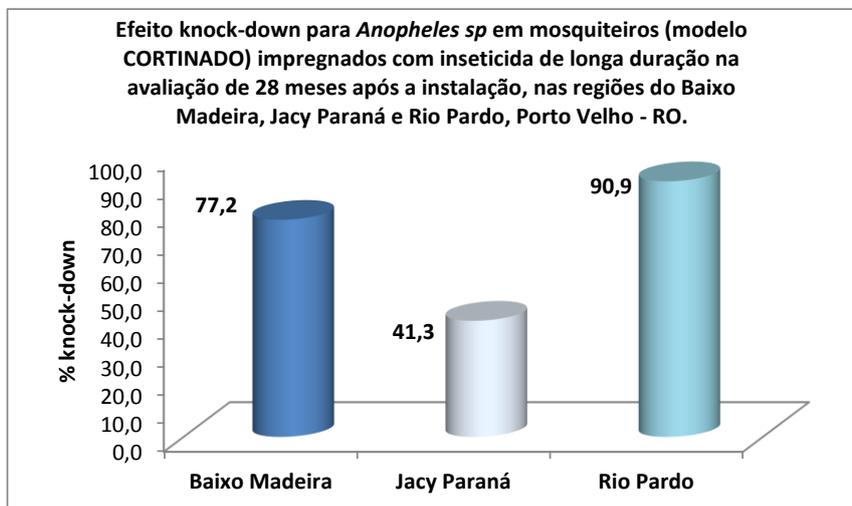


Figura 15

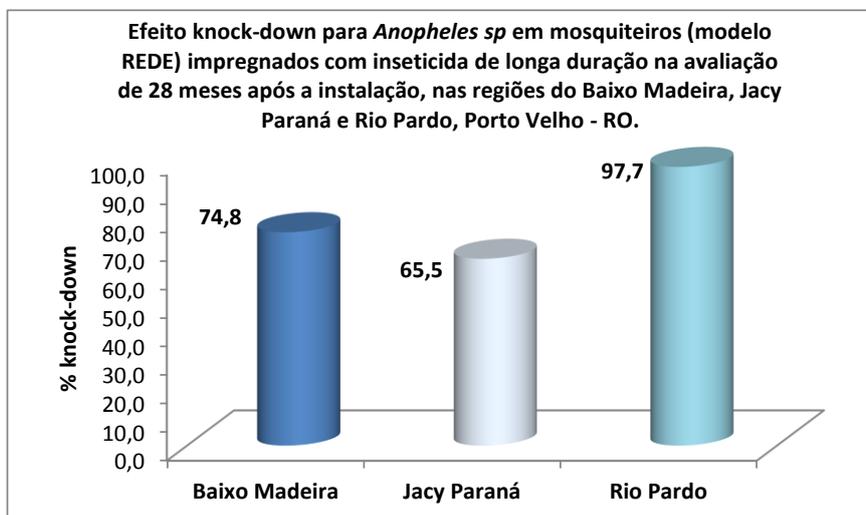




Figura 16

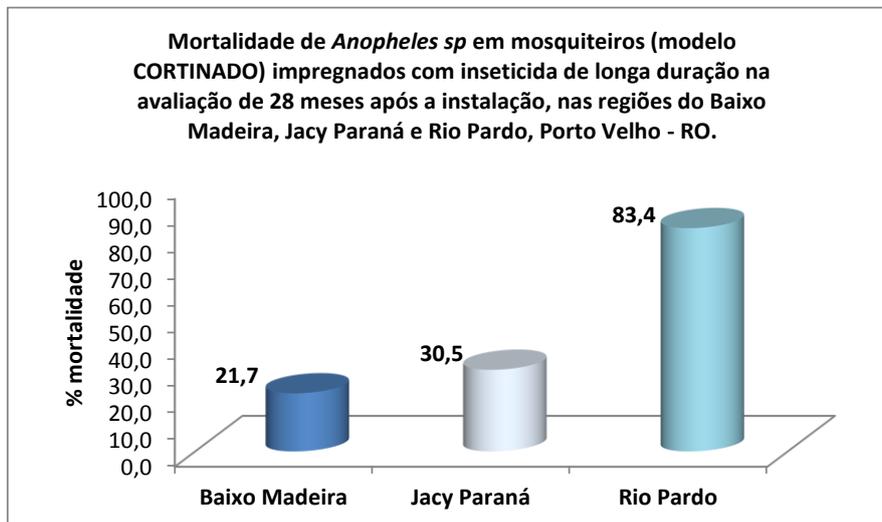
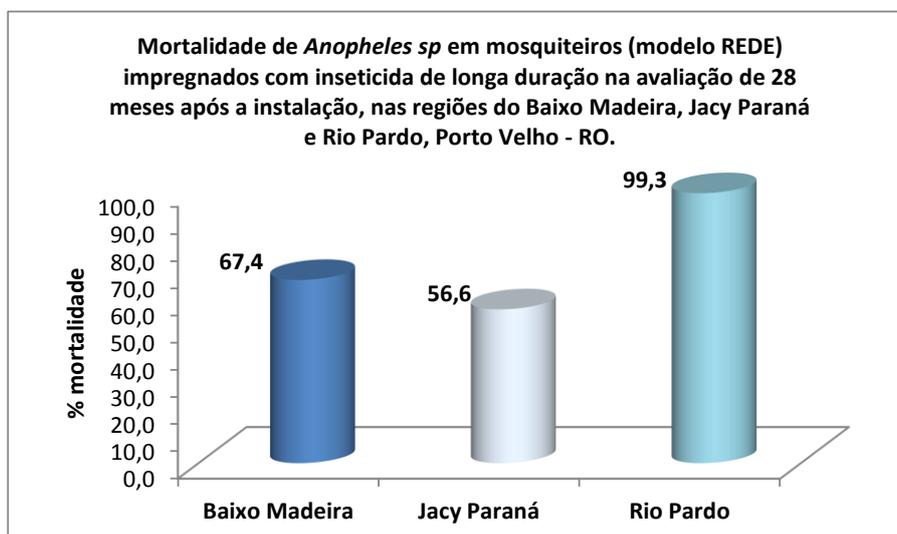


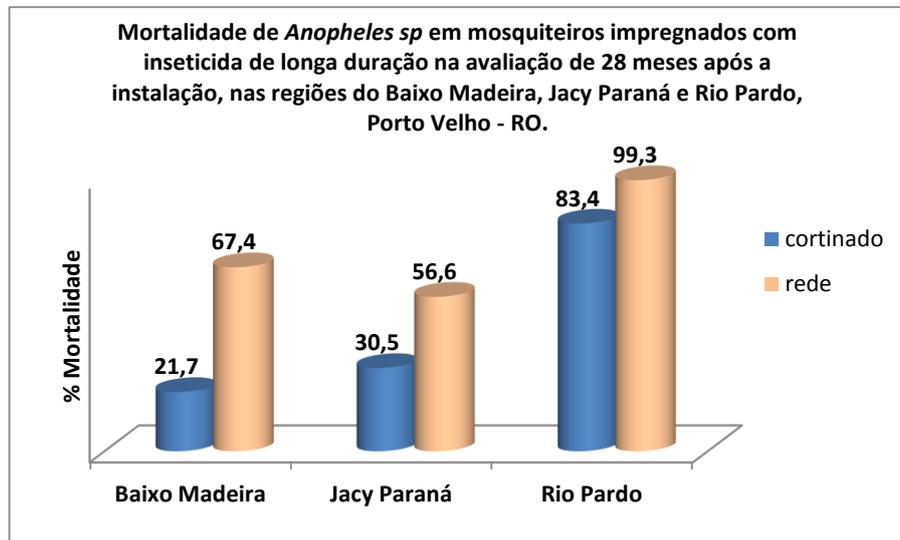
Figura 17



Nas três regiões, as taxas de mortalidade em 24 horas foram superiores nos experimentos com os mosquiteiros modelo rede (figura 18).



Figura 18



4.4. Avaliação final: março 2012 a julho 2014

Os resultados de todas as avaliações realizadas em cada Região de Saúde, no período de março de 2012 a julho de 2014, encontram-se nas figuras 19 (MILD modelo cortinado) e 20 (MILD modelo rede). Na avaliação de 6 meses após a instalação observa-se uma redução da mortalidade para os dois tipos de mosquiteiros, evidenciando-se percentual abaixo de 60% para os cortinados da região de Jacy Paraná. Nas avaliações seguintes de 18 e 21 meses, foram obtidos resultados mais satisfatórios com percentuais acima de 70% para os dois tipos de mosquiteiros. Com exceção da avaliação de 28 meses, os resultados obtidos foram semelhantes para as três regiões pesquisadas. Na última avaliação (28 meses), foram constatados percentuais de mortalidade consideravelmente superiores para os dois modelos de MILD, na região de Rio Pardo. Foram analisadas algumas hipóteses mas não foi obtida conclusão para o achado.



Figura 19

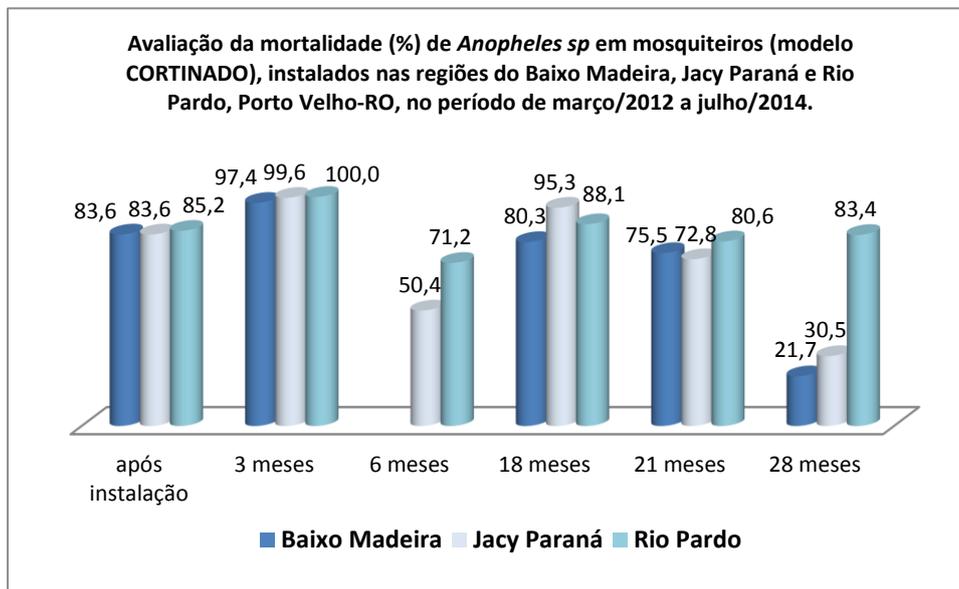
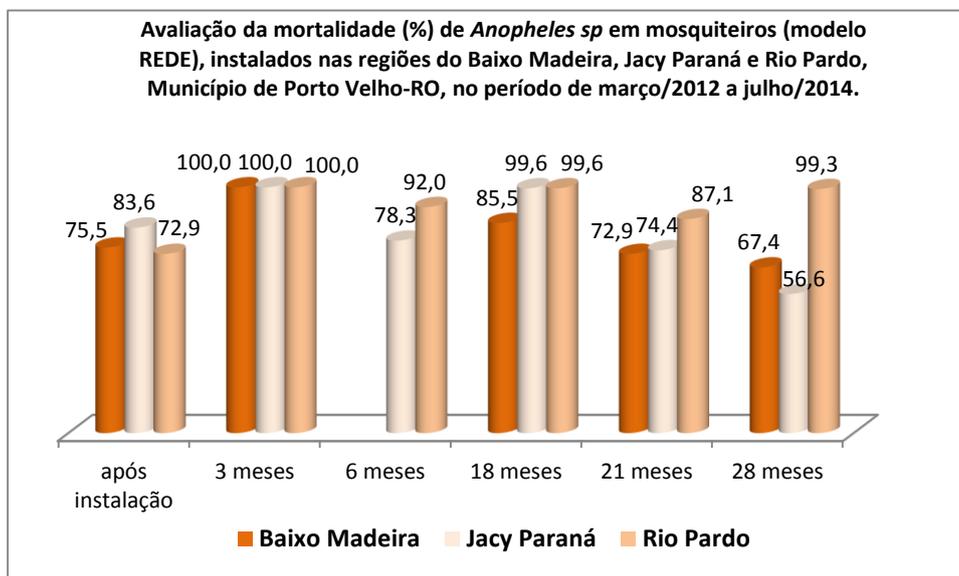


Figura 20





Considerando-se a média dos percentuais de mortalidade das três regiões (figura 21), na avaliação de 6 meses foi obtido resultado inferior a 80% para MILD modelo cortinado. No entanto, na avaliação seguinte, evidenciou-se mortalidade de 87,9%. Para este mesmo período de 6 meses, o resultado do modelo rede foi de 85,1%. A partir do 21º mês, os dois modelos apresentaram resultados de mortalidade inferiores a 80%. Cabe lembrar que a Organização Mundial de Saúde considera como satisfatório, resultados de mortalidade, iguais ou acima de 80% (WHO, 2011)

Na análise de cada região em separado (figuras 22, 23 e 24), verifica-se que o MILD modelo rede apresenta resultados superiores quando comparado ao MILD modelo cortinado em todas as três áreas do estudo (Baixo Madeira, Jacy Paraná e Rio Pardo), na maioria das avaliações realizadas.

Figura 21

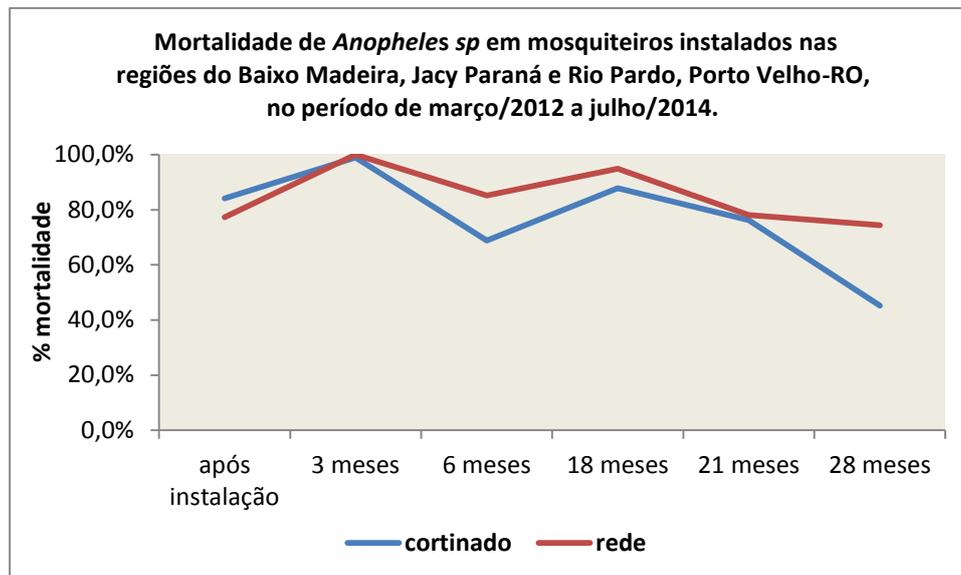




Figura 22

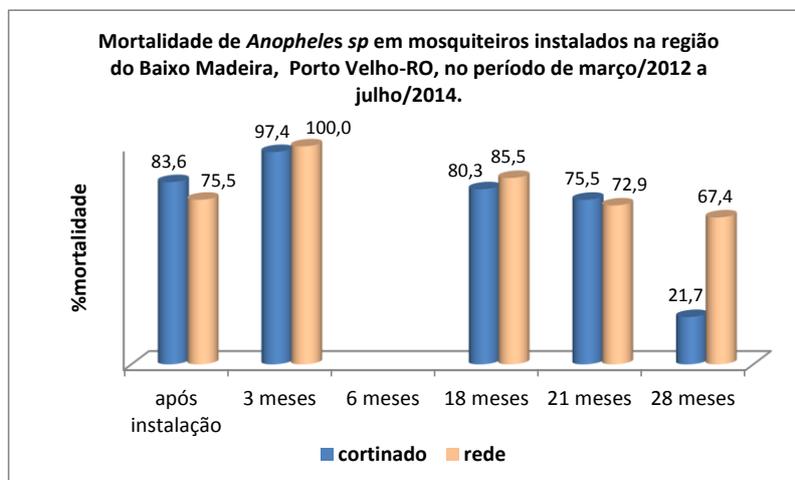


Figura 23

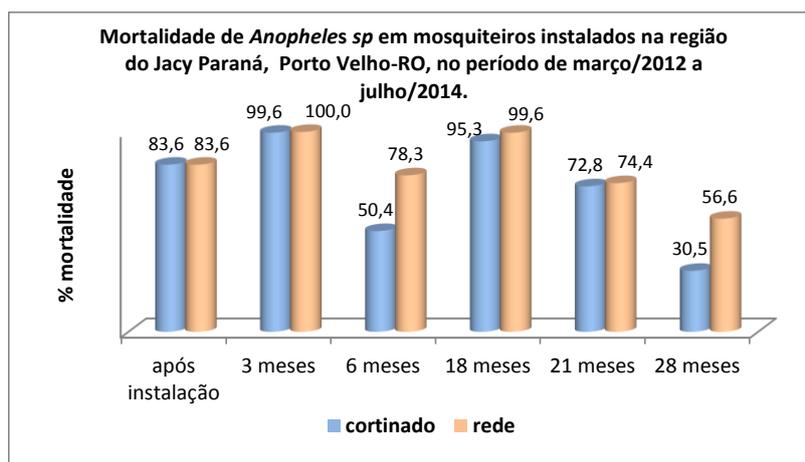
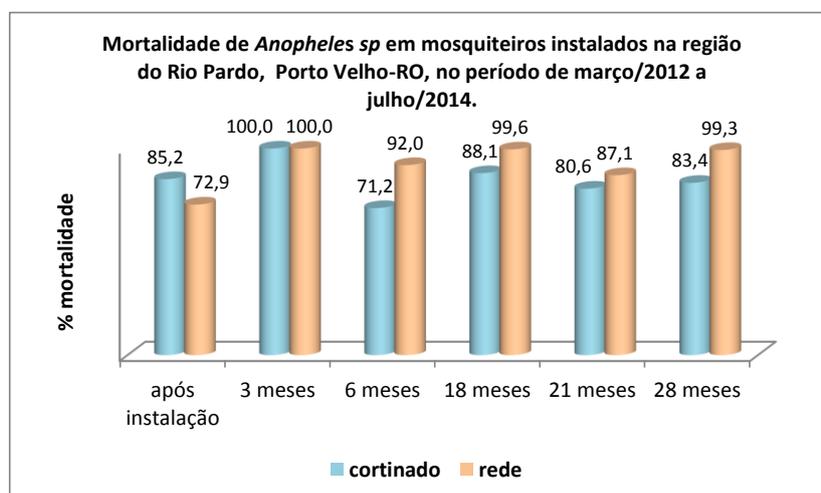


Figura 24





5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escassez de mosquitos *Anopheles* nas áreas de estudo impossibilitou a realização de algumas provas biológicas, prejudicando a periodicidade (trimestral) estabelecida para as avaliações. Devido a esta dificuldade, optamos por realizar alguns experimentos nos laboratórios do IEPA - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Condições climáticas adversas como fortes chuvas e enchentes também interferiram na execução das atividades.

Nas avaliações realizadas, evidenciou-se resultados de mortalidade inferiores a 80% na campanha de 6 meses após a instalação dos mosquiteiros modelo cortinado. A Organização Mundial de Saúde considera como satisfatórios os percentuais iguais ou superiores a 80%. No entanto, cabe ressaltar a variação dos resultados obtendo-se para este mesmo modelo percentual médio de 87,9 na avaliação seguinte de 18 meses. A partir da avaliação de 21 meses, os dois modelos de MILD (cortinado e rede) apresentaram resultados inferiores a 80%.

Os mosquiteiros modelo rede apresentaram resultados superiores aos do modelo cortinado na maioria das avaliações, nas três regiões pesquisadas (5ª Região – Baixo Madeira, 3ª Região – Jacy Paraná e 9ª Região – Rio Pardo).

6. EQUIPE TÉCNICA

6.1. Responsáveis Técnicos

- Liliâne Leite Oliveira, Bióloga, CRBio 73395/06 – D – CTF IBAMA 5662584 - Coordenadora SAPO;
- Dr. Allan Kardec Ribeiro Galardo, Biólogo, CRBio 15.407/06-D - Consultor Técnico SAPO;
- Mestranda - Clícia Denis Galardo, Bióloga, CRBio 44.462/06-D -Consultora Técnica SAPO.

6.2. Auxiliares de Pesquisa Entomológica

- Francinei Régio Gil
- Júlio Sobrinho de Souza
- Júlio Gil dos Santos Oliveira



- Marcos Souza de Jesus

7. REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method for computing the effectiveness of the Insecticides. Journal Economical Entomology, 18: 265-267, 1925.

BRASIL, MS/SVS. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 20 de novembro 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 de Abril de 2012.

IEPA. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Relatório Técnico. Junho de 2009. Disponível em: www.iepa.ap.gov.br/arquivopdf/Relatorio_AL.pdf.

PORTO VELHO. Relatório do diagnóstico local do município de Porto Velho, Fundação Universidade Federal de Rondônia – Centro de Estudo e Pesquisa em Saúde Coletiva, 2008.

ROCHA, M. N. A.; FERREIRA, E.A.P.; SOUZA, J.M. Uma proposta de prevenção e controle da malária em pequenas comunidades. Revista Paraense de Medicina, 19 (4): 47-51, 2005.

SANTOS, R. LA CORTE DOS; FAYAL, A. S.; AGUIAR, A. E. F.; VIEIRA, D.B.R. & PÓVOA, M.M.I. Avaliação do efeito residual de piretróides sobre anofelinos da Amazônia Brasileira. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 41, n. 2, Apr. 2007.

SPIELMAN A, KITRON U & POLLACK RJ. Time limitation and the role of research in the worldwide attempt to eradicate malaria. Journal Med Entomol 30: 6-19, 1993.

WHO - Organização Mundial de Saúde - OMS. WORLD MALARIA REPORT, 2011 - Global Malaria Programme.

SAPO - Saneamento Ambiental Projetos e Operações

Rio de Janeiro | RJ

Estrada do Cafundá, 891 Tanque Cep 22730-541
Telefax: (21) 2450-1418 atendimento@sapo.com.br

Porto Velho | RO

Rua Alexandre Guimarães, 4.600 Agenor de Carvalho Cep 76820-208
Tels: (69) 3225.9726 / 8481.8196 atendimento.ro@sapo.com.br



www.sapo.com.br

WHO – Organização Mundial de Saúde – OMS. Pesticide Evaluation Scheme and Global Malaria Programme Vector Control Unit. Guidelines for monitoring the durability of long-lasting insecticidal mosquito nets under operational conditions, 2011

WHO - Organização Mundial de Saúde – OPAS. Disponível em:
<<http://new.paho.org>>. Acesso em: 19 nov. 2012.