

Programa 20

DE MONITORAMENTO DE VETORES
E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS



Projeto

São Francisco

Água a quem tem sede

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 20. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS..... | 3 |
| 20.1. Introdução..... | 3 |
| 20.2. Justificativa..... | 4 |
| 20.3. Objetivos | 15 |
| 20.4. Metas | 16 |
| 20.5. Indicadores Ambientais..... | 17 |
| 20.6. Público-Alvo | 17 |
| 20.7. Metodologia e Descrição do Programa..... | 17 |
| 20.7.1. 1ª Etapa – Compilação e Análise de Informações Existentes | 17 |
| 20.7.2. 2ª Etapa - Campanhas de Campo, Coleta e Análise de Dados Primários | 18 |
| 20.7.2.1. Geral..... | 18 |
| 20.7.2.2. Pontos de Amostragem..... | 19 |
| 20.7.2.3. Identificação Taxonômica | 19 |
| 20.7.3. Terceira Etapa - Trabalhos de Escritório..... | 20 |
| 20.7.4. Quinta Etapa – Envolvimento das comunidades locais..... | 20 |
| 20.8. Inter-relação com outros Programas | 20 |
| 20.9. Instituições Envolvidas | 21 |
| 20.10. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos | 21 |
| 20.10.1. Resolução CONAMA 001/86, de 23/01/86..... | 21 |
| 20.10.2. Medida Provisória Nº 33, de 19/02/2002..... | 21 |
| 20.10.3. Resolução Conama Nº 274, de 29/11/2000 | 21 |
| 20.11. Recursos Necessários | 22 |
| 20.11.1. Recursos Humanos | 22 |
| 20.11.2. Recursos Materiais | 22 |
| 20.12. Cronograma Físico..... | 22 |
| 20.13. Responsáveis pela Implementação do Programa | 23 |
| 20.14. Responsáveis pela Elaboração do Programa | 23 |
| 20.15. Responsáveis pela reformulação do Programa..... | 23 |
| 20.16. Bibliografia | 18 |



20.17. Anexos 26



20. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E HOSPEDEIROS DE DOENÇAS

20.1. Introdução

A modificação de ambientes naturais por ação antrópica tem como consequência, em muitos casos, a alteração da composição qualitativa e quantitativa de espécies da fauna original. A conexão entre os sistemas hídricos das bacias do São Francisco e do Nordeste Setentrional pode trazer alguns problemas ecológicos e sanitários, no que tange à entomofauna e à malacofauna, com introdução de espécies, perda de biodiversidade e eventual dispersão de vetores e hospedeiros, comprometendo também a utilização dos recursos hídricos existentes. Tal fato assume uma gravidade maior quando, dentre os indivíduos afetados, houver potenciais espécies transmissoras de enfermidades ao homem. Vale notar que moléstias de veiculação hídrica e também patógenos transportados pela água são, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os principais causadores de mortalidade e doenças em países de menor renda. Soma-se a isso, a carência de estudos ambientais nos diversos biomas e ecossistemas brasileiros, além da diversidade de impactos aos quais estão submetidos (TUNDISI & BARBOSA, 1995).

No Brasil, as ações práticas e estudos de avaliação da qualidade da água e de saúde ambiental, através da macrofauna aquática, começam a ser aprimorados por entidades públicas, de modo que tais técnicas já estão sendo utilizadas por universidades, órgãos oficiais de saúde e de meio ambiente, bem como por empresas de abastecimento de água e esgotos estaduais (FEEMA-RJ, CETEC-MG, DMAE-RS, CETESB-SP). Estudos de patógenos e de moluscos vetores de doenças, visando compreender os fatores ecológicos mais influentes na dinâmica da transmissão de doenças em função de um tipo específico de habitat, têm como finalidade estabelecer estratégias mais eficazes de controle (THOMAS, 1995). Da mesma forma, o monitoramento de insetos vetores tem possibilitado a criação de estratégias que mitigam a propagação de doenças.

Este Programa busca identificar através do monitoramento, os vetores que podem hospedar agentes etiológicos da esquistossomose e os que possam transmitir moléstias, como os mosquitos da família culicídea, transmissores, da filariose, da febre amarela, da dengue e de vários tipos de arboviroses. Como medida preventiva, irá se monitorar também as



populações de *Melanoides tuberculatus*, molusco introduzido com potencial de transmitir algumas verminoses ainda não identificadas no Brasil.

20.2. Justificativa

No Rio São Francisco, as principais doenças transmitidas por vetores vinculados à água são as relacionadas aos caramujos e mosquitos, particularmente espécies do gênero *Biomphalaria* e da família Culicidae, respectivamente.

Os caramujos do gênero *Biomphalaria* são vetores da esquistossomose, doença comum no nordeste do Brasil. Os principais focos de transmissão são encontrados no litoral da Paraíba até a Bahia, avançando em direção ao estado de Minas Gerais nas zonas do Médio São Francisco, Alto do Jequitinhonha e Zona da Mata. No Estado do Ceará são encontrados focos de transmissão nas zonas de Baturité, Quixadá e Cariri, na Bahia há focos nas regiões do São Francisco e do Planalto Ocidental. Dentre as diversas formas de esquistossomoses conhecidas no mundo, apenas a mansônica, provocada pelo *Schistosoma mansoni*, pode ser encontrada no Brasil. Para que a esquistossomose exista ou se instale em uma determinada região, é necessário que condições particulares e características dos ecossistemas estejam presentes. Quatro fatores se destacam para formação do quadro propício à transmissão:

- fonte de infecção, isto é, pessoas ou animais silvestres parasitados por esquistossomos humanos;
- presença na área de, pelo menos, uma espécie de planorbídeo do gênero *Biomphalaria*;
- coleções de água doce propícias à manutenção do ciclo de vida dos moluscos intermediários e das fases de vida livre do parasita, ovo, miracídeo e cercária;
- hábitos das populações com relação ao contato com as coleções hídricas.

De forma geral, a transmissão ocorre devido ao contato humano com águas superficiais de rios, lagos, lagoas, pequenos represamentos, canais de irrigação ou drenagem, depressões e escavações do terreno onde se acumulam água e valas negras. A intensidade da transmissão da esquistossomose depende do nível de poluição fecal contendo ovos de *S. Mansoni* encontrados no ambiente.



Uma série de condicionantes comportamentais está associada com o risco de contaminação. Nas áreas rurais, destacam-se as atividades ligadas à lavagem de roupa, dessedentação de animais, lazer, banho e atividades produtivas em áreas irrigadas. Dois pontos são importantes para o entendimento da epidemiologia da esquistossomose. Um deles é a focalidade da transmissão, isto é, poucos são os lugares onde a população entra em contato com a água, facilitando, assim, a implantação de medidas de controle.

O segundo ponto diz respeito à periodicidade da transmissão, sendo muito influenciado pelo regime das chuvas. Em áreas com uma estação chuvosa e outra seca, as condições mais propícias se reúnem, em geral, no começo do período de estiagem. No Nordeste do Brasil, a sucessão de períodos de chuva e seca condiciona tanto a existência, como o número e extensão dos criadouros de moluscos, bem como sua densidade e grau de infecção da *Biomphalaria*. As chuvas torrenciais provocam fortes correntezas, que terão efeitos deletérios para as populações malacológicas.

Das três espécies de moluscos vetores encontradas no Brasil (*Biomphalaria glabrata*, *B. straminea*, *B. tenagophila*), as duas primeiras são as mais importantes como hospedeiras intermediárias do *S. mansoni* no Nordeste brasileiro. Habitam desde grandes lagos até pequenas poças e, em geral, são encontrados nos trechos com águas rasas, colonizando áreas de remansos, pouca correnteza e vegetação aquática abundante.

Os moluscos apresentam uma alta capacidade de disseminação para povoar valas, açudes, represas e canais de irrigação, devido a seu complexo repertório comportamental e fisiológico, com estratégias de sobrevivência (como, por exemplo, reotaxia positiva) que os impulsionam contra a correnteza d'água, formação de lamelas protetoras contra a estiagem de chuva e resistência em grandes profundidades, dentre outras. As espécies do gênero *Biomphalaria* também apresentam um amplo limite de tolerância à maioria dos fatores físico-químicos da água, razão pela qual podem ser encontradas em locais com baixa qualidade da água.

Particularmente nos projetos em que existem canais a céu aberto, os cuidados devem ser intensificados, pois este tipo de vetor pode proliferar nos taludes, devendo ser objeto de



medidas que tenham como alvo sua eliminação ou controle (Ministério da Integração Nacional, relatórios de irrigação).

No Brasil, são encontradas entre cinco e seis milhões de pessoas infectadas com esquistossomose; no entanto, casos graves que levem ao estado de morbidez são cada vez mais raros. A esquistossomose continua se expandindo geograficamente, em função da extensão das zonas agrícolas e das áreas de irrigação. As áreas endêmicas importantes do Nordeste brasileiro estão compreendidas em uma faixa que abrange as regiões orientais do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco (Zonas do Litoral e da Mata, do Agreste e do Brejo), a quase totalidade dos Estados de Alagoas e Sergipe e grande parte da Bahia. Segundo Rey (1991), as prevalências mais altas concentram-se em municípios dos Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Ao longo de todo o rio São Francisco, desde suas nascentes no Estado de Minas Gerais até a sua foz na divisa entre Alagoas e Sergipe, têm sido registrados casos de infecção pelo *S. mansoni*. No Estado da Bahia, vários municípios que se encontram às margens do rio São Francisco e de seus tributários apresentam históricos de esquistossomose, como, por exemplo, Paratinga, Bom Jesus da Lapa, Paramirim, além de muitos outros municípios com altos índices de infecção. Nos outros Estados nordestinos, a esquistossomose está largamente concentrada na área litorânea e do agreste, sendo registradas, para o sertão, poucas localidades com histórico de casos de esquistossomose, tais como no Ceará (Juazeiro do Norte), Paraíba (Souza) e outras pequenas localidades.

A distribuição geográfica das espécies vetoras é muito ampla. *Biomphalaria glabrata* habita preferencialmente corpos de água em zonas de precipitação moderada, ocorrendo também em zonas de clima mais seco. Essa espécie pode colonizar habitats sujeitos a secas estacionais, desenvolvendo níveis variáveis à dessecação. No Nordeste, sua distribuição abrange grande parte de Sergipe e Alagoas, bem como a faixa litorânea de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. A espécie *B. straminea* habita corpos de água permanentes e temporários, adaptando-se a uma grande variedade de climas. Populações de *B. straminea* estão dispersas por todo o território brasileiro. Sua distribuição no Nordeste abrange a totalidade dos Estados do Ceará e Pernambuco e vastas áreas no Rio Grande do Norte,



Paraíba, Alagoas e Sergipe. Se forem sobrepostos os mapas de distribuição dos moluscos vetores no Nordeste com os mapas de prevalência por localidade, observar-se-á que, em muitas áreas, principalmente no interior desses estados, existem populações de moluscos vetores, porém, não são registrados focos de esquistossomose. Esse fato é de grande relevância epidemiológica, pois áreas atualmente livres dessa endemia, embora com os moluscos vetores, potencialmente podem, em função de modificações ambientais e socioeconômicas, tornar-se áreas endêmicas.

O molusco cosmopolita *Melanoides tuberculatus* (Thiaridae), originário do nordeste africano e sudeste asiático, introduzido no Brasil possivelmente através da comercialização de plantas aquáticas exóticas. É hospedeiro dos platelmintos Digenea *Clonorchis sinensis* e *Paragonimus westermani*, que infectam populações humanas na Ásia, África e alguns países das Américas (PESSOA & MARTINS 1982, KINO et al. 1998). Apesar dessas parasitoses ainda não terem sido diagnosticadas no Brasil, a presença marcante de *M. tuberculatus* nos rios, açudes e reservatórios existentes na Área de Influência Indireta do empreendimento em questão, conforme verificado no EIA, deve ser tratada com atenção, visto que são hospedeiros potenciais no Nordeste e que moluscos infectados já foram encontrados no Estado do Rio de Janeiro (BOGEA et al. 2005). Desta forma, esta espécie será monitorada e algumas amostras serão analisadas, para verificar a possível existência de cercárias (ver item 20.7.2.4). Ressalta-se, contudo, que a infecção humana depende ainda da ingestão de crustáceos sucetíveis à infecção por essas cercárias.

É interessante observar que além de ser hospedeiro potencial dessas verminoses, *M. tuberculatus* controla populações das espécies de *Biomphalaria*, limitando e até extinguindo localmente suas populações (GUIMARÃES et al. 2001). Ou seja, pode controlar a esquistossomose, mas potencialmente difundir outras doenças.

Novamente subtraímos os trabalhos relativos aos vetores da malária pois, segundo o SIVEP/SVS/MS, não há casos notificados na região a mais de 10 anos.

Nenhum caso de malária é atualmente conhecido seja no Agreste, seja no Sertão. Os anófeles provavelmente nunca se desenvolveram nas zonas semi-áridas. As represas, com limites definidos, bordadas de solo arenoso ou pedroso não favorecem a presença de larvas.



A presença de peixes, sapos e a rara vegetação imersa participam dessa situação. E preciso admitir que todos os elementos que contribuem não são conhecidos.

Dentre os grupos de insetos de maior destaque, encontram-se os mosquitos da família Culicidae, especialmente quando as intervenções humanas se caracterizam por modificações nos ambientes aquáticos de uma região. Dentre esses mosquitos, há várias espécies vetoras de moléstias, como dengue, febre amarela, filariose e vários tipos de arboviroses. O conhecimento prévio da entomofauna dessa família em áreas sujeitas à modificação ambiental é de grande relevância, ao permitir uma avaliação presente e futura do efeito dessas práticas sobre as populações das diversas espécies locais.

A dengue é uma arbovirose, doença causada por ~~um~~ vírus transmitido por um artrópode. O vírus responsável pertence ao gênero *Flavivirus* e os vetores são mosquitos do gênero *Aedes*. As quatro cepas do vírus conhecidas são suficientemente diferentes para não permitir a aquisição de uma imunidade cruzada eficiente. A dengue é uma doença presente em função de modalidades diversas em todas as regiões tropicais. Geralmente é urbana, onde uma rede de distribuição de água ineficiente pode levar à estocagem de larvas. A infecção pode ser assintomática ou manifestar-se por uma febre aguda, que dura mais ou menos uma semana. A forma hemorrágica, rara, pode matar. Hoje, não existe nenhum tratamento específico, nem vacina cujo valor seja reconhecido na unanimidade.

O único vetor conhecido no Brasil é o *Aedes aegypti*, oriundo da África, se adaptou-se ao continente americano tornando-se antropófilo e urbano. Foi parcialmente controlado até o ano de 1967, mas desde então a sua presença e densidade vêm crescendo (DEGALLIER et al, 1996). Os lugares de reprodução mais comuns são os depósitos de pneus usados, os reservatórios domésticos de água, as latas usadas e outros recipientes que acumulem água. As larvas de *Aedes aegypti* crescem em pequenos reservatórios de água limpa.

A dengue tem sido relatada há mais de 200 anos. Na década de 50, a febre hemorrágica da dengue - FHD foi descrita, pela primeira vez, nas Filipinas e Tailândia. Após a década de 60, a circulação do vírus intensificou-se nas Américas. A partir de 1963, houve circulação comprovada dos sorotipos 2 e 3 em vários países. Em 1977, o sorotipo 1 foi introduzido nas Américas, inicialmente pela Jamaica. A partir de 1980, foram notificadas epidemias em



vários países, aumentando consideravelmente a magnitude do problema. Cabe citar: Brasil (1982, 1986, 1998, 2002), Bolívia (1987), Paraguai (1988), Equador (1988), Peru (1990) e Cuba (1977/1981). A FHD afetou Cuba em 1981 e foi um evento de extrema importância na história da doença nas Américas. Essa epidemia foi causada pelo sorotipo 2, tendo sido o primeiro relato de febre hemorrágica da dengue ocorrido fora do Sudoeste Asiático e Pacífico Ocidental. O segundo surto ocorreu na Venezuela, em 1989, e, em 1990/1991, alguns casos foram notificados no Brasil (Rio de Janeiro), bem como em 1994 (Fortaleza - Ceará).

No Brasil há referências de epidemias em 1916, em São Paulo, e em 1923, em Niterói, sem diagnóstico laboratorial. A primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981-1982, em Boa Vista - Roraima, causada pelos sorotipos 1 e 4. A partir de 1986, foram registradas epidemias em diversos estados com a introdução do sorotipo 1. A introdução dos sorotipos 2 e 3 foi detectada no estado do Rio de Janeiro em 1990 e dezembro de 2000 respectivamente. O sorotipo 3 apresentou uma rápida dispersão para 24 estados do país no período de 2001-2003. Em 2003 apenas os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina não apresentavam transmissão autóctone da doença. As maiores epidemias detectadas até o momento ocorreram nos anos de 1998 e 2002, com cerca de 530 mil e 800 mil casos notificados, respectivamente. Os primeiros casos de FHD foram registrados em 1990 no estado do Rio de Janeiro, após a introdução do sorotipo 2. Na segunda metade da década de 90, observamos a ocorrência de casos de FHD em diversos estados do país. Nos anos de 2001 e 2002, foi detectado um aumento no total de casos de FHD, potencialmente refletindo a circulação simultânea dos sorotipos 1, 2 e 3 do vírus da dengue. A letalidade por FHD se manteve em torno de 5% no período de 2000-2003.

O combate ao vetor deve desenvolver ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação e tratamento de criadouros, priorizando atividades de educação em saúde e mobilização social. A finalidade das ações de rotina é manter a infestação do vetor em níveis incompatíveis com a transmissão da doença.



Em situações de epidemias, além da intensificação das ações de controle, deve ocorrer prioritariamente a eliminação de criadouros e o tratamento focal. Pode ser utilizada a aplicação espacial de inseticida a Ultra Baixo Volume - UBV, ao mesmo tempo em que se reestruturam as ações de rotina. Em função da complexidade que envolve a prevenção e o controle da dengue, o programa nacional estabeleceu dez componentes de ação, sendo eles: Vigilância epidemiológica; Combate ao vetor; Assistência aos pacientes; Integração com a atenção básica (PACS/PSF); Ações de saneamento ambiental; Ações integradas de educação em saúde, comunicação e mobilização; Capacitação de recursos humanos; Legislação de apoio ao programa de acompanhamento e avaliação. Estes componentes de ação, se convenientemente implementados, contribuirão para a estruturação de programas permanentes, integrados e intersetoriais, características essenciais para o enfrentamento desse importante problema de saúde pública.

Dentre as arboviroses presentes no Brasil têm-se a febre amarela, transmitida pelo mesmo vetor que a dengue, os mosquitos do gênero *Aedes*.

No Brasil, a febre amarela foi diagnosticada pela primeira vez em Pernambuco, no ano de 1685, onde permaneceu durante 10 anos. A cidade de Salvador também foi atingida, onde cerca de 900 pessoas morreram no período de seis anos. A realização de grandes campanhas de prevenção possibilitou o controle das epidemias, mantendo um período de silêncio epidemiológico por cerca de 150 anos no País (Ministério da Saúde). A transmissão da febre amarela em áreas urbanas não ocorre desde 1942. Em áreas de fronteiras de desenvolvimento agrícola, pode haver uma adaptação do mosquito transmissor silvestre ao novo habitat e, conseqüentemente, a possibilidade de transmissão da doença em áreas rurais.

A febre amarela apresenta dois ciclos epidemiológicos de acordo com o local de ocorrência e a espécie de vetor (mosquito transmissor): urbano e silvestre. A última ocorrência de febre amarela urbana no Brasil foi em 1942, no Acre. Hoje, ainda se teme a presença da febre amarela em áreas urbanas, especialmente depois do final da década de 70, quando o mosquito *Aedes aegypti* retornou ao Brasil. (Ministério da Saúde)



O ciclo silvestre só foi identificado em 1932 e desde então surtos localizados acontecem nas áreas classificadas como áreas de risco: indene (estados do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Amapá, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Distrito Federal e Maranhão) e de transição (parte dos estados do Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). (Ministério da Saúde)

A maior quantidade de casos de transmissão da febre amarela no Brasil ocorre em regiões de cerrado. Porém, em todas as regiões (zonas rurais, regiões de cerrado, florestas) existem áreas endêmicas de transmissão das infecções. Estas principalmente ocasionadas pelos mosquitos do gênero *Haemagogus* e pela manutenção do ciclo dos vírus através da infecção de macacos e da transmissão transovariana no próprio mosquito. Em áreas urbanas, o *Aedes albopictus* é um transmissor potencial, embora ainda não tenha sido definitivamente incriminado como vetor da febre amarela.

Os mosquitos vetores da febre amarela, *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, se proliferam-se dentro ou nas proximidades de habitações (casas, apartamentos, hotéis), em recipientes que acumulam água limpa (vasos de plantas, pneus velhos, cisternas etc.). Ambos possuem atividade durante o dia, ao contrário do mosquito comum (*Culex*), que tem atividade noturna. É importante ressaltar que a transmissão da febre amarela não ocorre diretamente de pessoa para pessoa.

Depois de infectado com o vírus RNA, o indivíduo pode apresentar sintomas como: febre, dor de cabeça, calafrios, náuseas, vômito, dores no corpo, icterícia (cor amarelada da pele e dos olhos) e hemorragias (de gengivas, nariz, estômago, intestino e urina).

Não existe tratamento específico da febre amarela. O tratamento é apenas sintomático, requerendo cuidados na assistência ao paciente que, sob hospitalização, deve permanecer em repouso com reposição de líquidos e das perdas sanguíneas, quando indicado. Nas formas graves, o paciente deve ser atendido numa Unidade de Terapia Intensiva e caso não receba assistência médica adequada, pode ir a óbito.

O método profilático para a febre amarela silvestre é a vacina contra a doença, que é gratuita e está disponível nos postos de saúde em qualquer época do ano. Ela deve ser aplicada 10 dias antes de viagens para as áreas de risco de transmissão da doença. Pode ser



aplicada a partir dos 9 meses de vida e é válida por 10 anos. A vacina é contra-indicada a gestantes, imunodeprimidos (pessoas com o sistema imunológico debilitado) e pessoas alérgicas a gema de ovo. A vacinação é indicada para todas as pessoas que vivem em áreas de risco para a doença (zona rural da Região Norte, Centro Oeste, estado do Maranhão, parte dos estados do Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), onde há casos da doença em humanos ou circulação do vírus entre animais (macacos). (Ministério da Saúde).

Para combater o vetor desta doença é necessário que sejam desenvolvidas ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação e tratamento de criadouros, priorizando atividades de educação em saúde e mobilização social. A finalidade das ações de rotina é manter a infestação do vetor em níveis incompatíveis com a transmissão da doença.

A filariose é causada por nematodos, sendo a espécie mais conhecida no Brasil o *Wuchereria bancrofti* que vive nos vasos linfáticos dos indivíduos infectados. É uma doença transmitida pelos mosquitos do gênero *Culex* e algumas espécies do gênero *Anopheles*, presentes nas regiões tropicais e subtropicais, apresentando diversas manifestações clínicas. A transmissão ocorre pela picada dos mosquitos transmissores com larvas infectantes, sendo o *Culex quinquefasciatus* o principal transmissor no Brasil.

Existem indivíduos com esta parasitose que nunca desenvolvem sintomas, outros podem apresentar febre recorrente aguda, os casos crônicos mais graves são de indivíduos que apresentam hidrocele, quilúria e elefantíase de membros, mamas e órgãos genitais.

As manifestações clínicas caracterizam-se por um amplo espectro associado à presença dos parasitos adultos ou das microfilárias, o qual abrange desde a presença de indivíduos sem doença clínica aparente (portador assintomático) até manifestações relacionadas com inflamação aguda linfática e também patologia linfática crônica. Outras manifestações menos comuns como a eosinofilia pulmonar tropical são resultado de hiper-reatividade imunológica do hospedeiro humano às microfilárias e antígenos do parasito.



A filariose linfática tem grande importância na África. Foi uma doença prevalente no Brasil, mas, hoje, encontra-se restrita a alguns focos persistentes no Pará (Belém), Pernambuco (Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes) e Alagoas (Maceió).

Como medidas de controle à endemia destacam-se: Redução da densidade populacional do vetor, através de biocidas; bolinhas de isopor, método esse limitado a criadouros específicos urbanos (latrinas e fossas); mosquiteiros ou cortinas impregnadas com inseticidas para limitar o contato entre o vetor e o homem; borrifação intradomiciliar com inseticidas de efeito residual (dirigida contra as formas adultas do Culex); Educação em Saúde - Informar, às comunidades das áreas afetadas, sobre a doença e as medidas que podem ser adotadas para sua redução/ eliminação; identificação dos criadouros potenciais no domicílio e peridomicílio, estimulando a sua redução pela própria comunidade e o tratamento em massa para as populações humanas que residem nos focos.

As zonas rurais semi-áridas são isentas da filariose de Bancroft. Os mosquitos Culex vetores são presentes nas pequenas cidades, mas com uma densidade reduzida demais para permitir a instalação da transmissão.

Com a implantação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, os focos de vetores e hospedeiros de diversas endemias tornam-se preocupantes devido ao escopo e dimensão de propagação. Tendo em vista a grande quantidade de municípios no entorno das obras e as demais comunidades afetadas pelo projeto, este programa proporciona recursos e conhecimento abrangentes para adoção das medidas necessárias de identificação, controle e mitigação das doenças de veiculação hídrica.

O fato de os imaturos da família Culicidae se desenvolverem em corpos d'água dos mais diversos tipos, porém com preferência por determinados criadouros na maioria dos grupos, torna-os bons indicadores das modificações ocorridas nesses ambientes. Assim sendo, certos gêneros de mosquitos têm preferência por grandes coleções hídricas permanentes ou semipermanentes situadas no solo, predominando assim em ambientes alterados como represas e açudes criados pelo homem. Por outro lado, algumas espécies necessitam de certo grau de dessecação para o desenvolvimento dos seus ovos, não sendo encontrados em



grande quantidade em corpos d'água volumosos, mas sim em pequenas poças temporárias no solo, como as criadas por canais temporários, poços intermitentes ou marcas de pneus deixadas no solo.

Além da localização e das dimensões dos criadouros, outros fatores também são determinantes na sua escolha pelas diversas espécies de mosquitos. Assim, algumas reproduzem apenas em coleções hídricas limpas com altos níveis de oxigenação, enquanto outras predominam em poças com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição. Outras espécies, por sua vez, são mais comuns em ambientes com salinidade superior à normalmente encontrada em água doce.

Dentre as espécies de maior importância médica presentes na área e que podem ser afetadas pelas obras a serem realizadas, destacam-se as listadas a seguir.

- *Aedes scapularis*: é muito comum em ambientes parcialmente modificados pelo homem, desenvolvendo-se apenas em criadouros de caráter transitório; ou seja: pequenas poças, alagados, valas de drenagem, impressões de pneus e de patas de animais no solo. Essa espécie é eclética e oportunista e, em ambientes alterados, pode atingir níveis populacionais elevados, sendo transmissora potencial de várias arboviroses ao homem, como o dengue e a febre amarela. É importante comentar sobre a espécie encontrada em ambientes mais urbanizados, *Aedes aegypti*, que também possui o potencial de se desenvolver na região em estudo, particularmente nos açudes a serem formados (Ministério da Integração Nacional, Relatórios de Irrigação).
- *Culex quinquefasciatus*: é um vetor extremamente beneficiado pelas alterações antrópicas introduzidas no meio, especialmente quando esse meio se encontra próximo do peridomicílio. Muito eclético em relação a seus criadouros, é encontrado com frequência em poças no solo e recipientes artificiais com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, tais como latas, copos, valas de águas servidas em residências, fossas, ralos, cisternas, poços e marcas de pneus e patas de animais no solo. Essa espécie é a principal vetora da filariose bancroftiana em nosso país, além de portadora de vários tipos de arbovírus.



- Também podem vir a ser problemáticos os mosquitos da família *Mansoniini*, marcadamente *Mansonia titillans*. Seus criadouros são coleções líquidas no solo, grandes ou médias, com água parada ou em movimento, tendo como caráter constante a presença de vegetação aquática, especialmente *Salvinia*, *Eichornia* e *Pistia*. As larvas desses mosquitos perfuram o parênquima aerífero desses vegetais, retirando deles o oxigênio para sua respiração. Vários são vetores de arboviroses; contudo, sua presença em grande número, por si só, é extremamente incômoda, já que são mosquitos robustos e extremamente vorazes durante a alimentação.

A presença dos novos reservatórios a serem formados pela implantação do Projeto da Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional representa a formação de novos criadouros em potencial para as espécies de *Biomphalaria* sp. e de Culicidae da região, sendo, portanto, necessário conhecer previamente os componentes dessa fauna, através de um levantamento qualitativo e quantitativo previamente ao enchimento dos reservatórios. Associado a esse levantamento, faz-se necessário caracterizar a biologia das espécies mais abundantes no local, destacando aspectos, tais como seu ritmo circadiano, proximidade das habitações humanas, grau de antropofilia e seus locais de criação. A partir desses conhecimentos, pode-se então avaliar se alguma das espécies locais que tenham importância médica relevante pode vir a alcançar níveis populacionais elevados após a realização das obras, podendo-se, então, recomendar, mecanismos que dificultem a sua proliferação.

Sendo assim, esse programa é de grande importância para, a partir do monitoramento de espécies vetoras e hospedeiras de doenças, criar-se instrumentos de compartilhamento de informações, que minimizarão a probabilidade de qualquer impacto negativo, decorrente das doenças que possam ser veiculadas com a mistura das águas do Rio São Francisco com as dos rios pertencentes às bacias do nordeste setentrional.

20.3. Objetivos

- Levantar e complementar as informações existentes sobre as espécies potencialmente hospedeiras e vetores de doenças que se desenvolvem em meio aquoso na região da Área Diretamente Afetada.



- Identificar, nas áreas de intervenção do Empreendimento, quando das diferentes fases de implementação e operação, eventuais modificações na composição de vetores ou hospedeiros.
- Qualificar e quantificar as alterações na densidade e ocorrência de populações das espécies potencialmente vetoras e hospedeiras de doenças.
- Identificar e caracterizar as áreas de ocorrência da entomofauna vetora e malacofauna hospedeira de doenças, a serem atingidas pelo Empreendimento.
- Possibilitar a estruturação, para a fase de operação, do monitoramento das espécies potencialmente vetoras e hospedeiras de doenças.
- Fornecer subsídios para implementar ações, em interação com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e em conjunto com os órgãos afins, de proteção, controle e recuperação do meio ambiente quando ocorrerem riscos de proliferação de vetores e hospedeiros de doenças, decorrentes da implantação e operação do Empreendimento.
- Possibilitar o estabelecimento de uma interação deste Programa com a população, através do Programa de Comunicação Social e Educação ambiental, visando ao fortalecimento da participação popular na promoção da saúde e na qualidade de vida nas áreas atingidas por possíveis proliferações de vetores e hospedeiros.

20.4. Metas

- Levantamento trimestral de morbidade associada aos vetores e hospedeiros a partir do sistema de informação de saúde.

Disponibilizar, semestralmente, banco de dados atualizado com informações aos gestores de saúde sobre a ocorrência de espécies e os casos notificados, além de informações sistematizadas sobre o comportamento dos vetores da família Culicidae e hospedeiros de doenças na região do projeto.



20.5. Indicadores Ambientais

- Número, de casos de doenças transmitidas por vetores ou hospedeiros que necessitem em qualquer uma de suas fases de desenvolvimento, do meio aquático, durante a implantação e operação do PISF;
- Caracterização e quantificação das áreas de ocorrência de vetores e hospedeiros de doenças;
- Relação entre morbidade geral e a provocada por vetores e hospedeiros (na ADA) na Área Diretamente Afetada;
- Quantidade de ações educativas e informativas para as comunidades realizadas.

20.6. Público-Alvo

O Público-alvo é compreendido pelas secretarias de saúde, em especial as municipais, daqueles municípios da ADA.

20.7. Metodologia e Descrição do Programa

20.7.1. 1ª Etapa – Compilação e Análise de Informações Existentes

Essa etapa deverá ter uma duração de quatro meses antes do início das campanhas de campo, começando com uma compilação de informações que alimentarão um Banco de Dados sobre as espécies existentes e “zonas-foco” na área do Projeto.

Nessa etapa, serão registradas todas as informações conhecidas sobre as espécies vetoras e hospedeiras de doenças já identificadas na região do semiárido nordestino, além das localidades de coleta, das espécies e dados ecológicos. As fontes dos dados iniciais serão originadas da literatura disponível, relatórios internos das Secretarias Estaduais e do Ministério de Saúde e das informações geradas na fase do EIA/RIMA.



20.7.2. 2ª Etapa - Campanhas de Campo, Coleta e Análise de Dados Primários

20.7.2.1. Geral

Será realizada uma amostragem qualitativa através de visitas ao número máximo possível de corpos d'água e áreas adjacentes ao percurso dos canais (vide item 20.7.2.2), havendo uma primeira expedição para detalhamento e mapeamento dos pontos de interesse, a fim de se definir melhor a amostragem.

Para fins de análise de espécimes da fauna, as coletas realizadas serão efetuadas com diversos tipos de aparelho, apropriados às características dos microhábitats presentes. Peneiras (de tamanhos variados e malhas de diferentes aberturas), conchas, puçás, busca-fundo Ekman e coletores do tipo Hess, Brundin e Surber serão usados na maior parte dos casos da fauna aquática. Redes entomológicas, armadilhas luminosas e de Malaise serão utilizadas para coleta de insetos adultos aquáticos e terrestres.

As coletas serão efetuadas em dois períodos do ano (seco e chuvoso), com visita a todos os pontos de monitoramento e número de campanhas necessárias à estabilização dos dados. O material coletado será fixado em álcool etílico a 80% ou formaldeído neutralizado a 4%, posteriormente conservado em álcool etílico a 80%. Parte do material (insetos terrestres) será morta com éter ou acetato de etila, conservada a seco e montada em alfinetes entomológicos. Espécimes de Mollusca que se destinarão à dissecação para identificação específica serão anestesiados com mentol ou hidrato de cloral, fixadas em solução de Raillet & Henry ou formaldeído neutralizado a 4% e conservadas em Bouin. A captura será realizada com licença emitida pelo IBAMA.

Todos os sítios de coleta serão caracterizados, quanto à fisionomia, localização, altitude (com o auxílio de GPS), ordem de rio, cobertura vegetal, uso da terra, substrato dominante e algumas características químicas, físicas e físico-químicas da água. Serão analisadas a estrutura e a composição dos sítios com relação à variedade de microhábitats existentes, a fim de se identificar e caracterizar áreas atuais e potenciais de ocorrência dos vetores e hospedeiros objetos deste estudo.



20.7.2.2. Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem serão definidos durante a elaboração do Plano de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros de Doenças, com foco nos açudes e demais acúmulos d'água das comunidades diretamente afetadas pela obra e, após a operacionalização dos canais, nos reservatórios a serem criados. Poderão ser acrescentados, posteriormente, outros pontos de monitoramento que sejam considerados relevantes e não contemplados no Plano de Monitoramento de Vetores e Hospedeiros, tendo em vista que os moluscos hospedeiros da esquistossomose costumam se desenvolver nos tipos de ambientes que se formarão.

Todo material coletado deverá ser "*georreferenciado*" no campo através do equipamento GPS ("*Global Positioning System*" – Sistema de Posicionamento Global), utilizando dois sistemas de localização: coordenadas latitude/longitude (graus, minutos, segundos) e coordenadas UTM ("*Universal Transverse Mercator*" - Projeção Universal Transversa de Mercator). Para o posicionamento mais preciso, o "*Datum*" a ser empregado deverá ser predeterminado e acordado entre os responsáveis pelos outros Programas e Subprogramas. Como referência básica, serão utilizadas as cartas da região produzidas pelo DSG e pela SUDENE, na escala 1:100 000.

20.7.2.3. Identificação Taxonômica

O material coligido será inicialmente identificado no nível de família e, posteriormente, no nível genérico ou específico. Microscópios planos e estereoscópicos acoplados a câmaras claras e câmaras fotográficas serão utilizados na identificação. As espécies potencialmente vetoras serão tombadas em instituições competentes. Todo o material coligido será usado na formação de um Banco de Dados, juntamente com informações ambientais e geográficas disponíveis (localização, altitude, data de coleta, nome e tipo de corpo d'água, medidas físico-químicas, uso da terra, cobertura vegetal etc.). Além desse material, serão incluídos dados pretéritos acerca das espécies em questão na área de estudos (resultantes de outros estudos realizados pelos participantes e levantamentos em coleções e bibliografia disponíveis). Tal procedimento permitirá comparações com dados presentes, permitindo



uma avaliação preliminar sobre o estado atual da composição taxonômica da área de estudo.

20.7.3. Terceira Etapa - Trabalhos de Escritório

Ao final de cada semestre de monitoramento, será elaborado o relatório parcial, onde serão analisados os resultados obtidos até o momento e avaliadas possíveis mudanças de estratégias. Ao final do Programa, será emitido um relatório consolidado, resumindo e analisando as principais informações levantadas durante todo o período. Esse relatório final será encaminhado ao IBAMA e aos órgãos de saúde competentes.

20.7.4. Quarta Etapa – Envolvimento das comunidades locais

O sucesso deste programa depende necessariamente da conscientização e envolvimento das populações que vivem no entorno dos açudes e reservatórios existentes na Área Diretamente Afetada do projeto e dos canais e reservatórios a serem construídos. Principalmente porque seus hábitos podem infectar e reinfectar áreas potenciais ao desenvolvimento das doenças listadas neste programa.

Desta maneira, serão fornecidas informações para as equipes responsáveis pela implantação dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social produzirem e distribuírem cartilhas educativas com informações básicas sobre as formas de transmissão e controle destas doenças. Adicionalmente, a partir dos relatórios parciais gerados por este programa, informações atuais sobre os vetores e hospedeiros encontrados e potencialmente ocorrentes serão divulgadas em linguagem acessível nos meios de comunicação locais.

20.8. Inter-relação com outros Programas

O Programa de Monitoramento de Vetores possui grande inter-relação com o Programa de Conservação de Fauna e Flora, principalmente, no que diz respeito ao Subprograma de Monitoramento de Entomofauna e ao Programa de Educação Ambiental, para o esclarecimento comunitário. Também apresenta interface com outros programas a serem implantados pelo Projeto de Integração do Rio S. Francisco, como, por exemplo, os de



Recuperação de Áreas Degradadas, Comunicação Social, Monitoramento da Qualidade da Água.

20.9. Instituições Envolvidas

Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e Ministério da Saúde.

20.10. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

20.10.1. Resolução CONAMA 001/86, de 23/01/86

Define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97; v. Resolução CONAMA 005/87).

20.10.2. Medida Provisória Nº 33, de 19/02/2002

Dispõe sobre os Sistemas Nacionais de Epidemiologia, de Saúde Ambiental e de Saúde Indígena, cria a Agência Federal de Prevenção e Controle de Doenças - APEC, e dá outras providências.

Art. 6º - O conjunto de ações e serviços relativos à saúde ambiental, prestado por órgãos e entidades públicas federais, estaduais, distritais e municipais, constitui o Sistema Nacional de Saúde Ambiental.

Parágrafo único - Para fins do disposto nesta Medida Provisória, entende-se por saúde ambiental o conhecimento, a prevenção e o controle dos processos, influências e fatores físicos, químicos e biológicos que exerçam ou possam exercer, direta ou indiretamente, efeito sobre a saúde humana, em especial naqueles relacionados a:

VI - Vetores, reservatórios e hospedeiros.

20.10.3. Resolução Conama Nº 274, de 29/11/2000

Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento.



Art. 3º - Os trechos das praias e dos balneários serão interditados se o órgão de controle ambiental, em quaisquer das suas instâncias (municipal, estadual ou federal), constatar que a má qualidade das águas de recreação de contato primário justifica a medida.

§ 1º - Consideram-se como passíveis de interdição os trechos em que ocorram (...) moluscos transmissores potenciais de esquistossomose e outras doenças de veiculação hídrica.

20.11. Recursos Necessários

20.11.1. Recursos Humanos

Os recursos humanos necessários à execução deste Programa contemplam a mão-de-obra técnica necessária ao monitoramento, que será realizada por profissionais habilitados, responsáveis pela emissão dos relatórios trimestrais de acompanhamento.

20.11.2. Recursos Materiais

Os recursos materiais necessários à execução deste Programa encontram-se listados à seguir:

- Automóvel Pick up. Dupla 4x4
- Estereomicroscópio
- Material Fotográfico para Lupa SV 11
- GPS GARMIN III PLUS
- Armário Entomológico
- Coletor de Surber
- Reagentes Químicos
- Material de Laboratório

20.12. Cronograma Físico

Este Programa será iniciado após prévia realização de estimativas, por meio de levantamento topográfico, de trechos nos canais passíveis de formação de alagados



temporários ou não, propícios ao desenvolvimento de vetores ou hospedeiros de doenças. Após os trabalhos de coleta e sistematização das informações já disponíveis, serão definidos, além de reservatórios e açudes já existentes, novos pontos de amostragem. Com isso se iniciarão os trabalhos de monitoramento e a posterior geração de informações que deverão ser repassadas aos gestores de saúde municipais, estaduais e federal.

O cronograma físico de implantação do presente programa encontra-se no Anexo I.

20.13. Responsáveis pela Implementação do Programa

Este Programa será implementado pelo Ministério da Integração Nacional com participação das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e do Ministério da Saúde.

20.14. Responsáveis pela Elaboração do Programa

- Coordenação Geral – Ivan Soares Telles de Sousa (CREA-MA nº 3593/D);
- Branca Maria Opazo Medina, Bióloga (CR-Bio 42629/02).

20.15. Responsáveis pela reformulação do Programa

Coordenação do Ministério da Integração: Engenheira Civil Telma Rocha Torreão, Cadastro Técnico Federal no IBAMA nº 5126238.

Equipe Técnica do Ministério da Integração: Publicitário Paolo A.M.O. Alzate, Cadastro Técnico Federal nº 5126232.

- Coordenação da CMT Engenharia Ltda.: Engenheiro Ambiental Auriman Cavalcante Rodrigues CREA – TO 201.127-D, Cadastro Técnico Federal no IBAMA nº 3971120.

Equipe Técnica da CMT Engenharia Ltda:

- Biólogo Alexandre Hercos Pucci CRBio 59.452/05-D
- Engenheiro Agrônomo Sandro Roberto Dias Araujo CREA nº -1806870096
- Biólogo Severiano Queiroz CRBio 59.452/05-D



- Biólogo Nietzsche Brandão CRBio 44551/04-D
- Biólogo Paulo Henrique Silveira Corrêa CRBio nº 44709/04
- Bióloga Tatiane Vieira.

20.16. Bibliografia

BARBAULT, R. & SASTRAPRADJA, S. (org.) - 1995. Generation, maintenance and loss of biodiversity. In: Heywood, V.H. (ed.) *Global Biodiversity Assessment*. UNEP , Cambridge University Press, pp. 193-273.

BARBOUR, M.T. & GERRITSEN, J. 1996. Subsampling of benthic samples: a defense of the fixed-count method. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 15 (3):386-391.

BOGEA, T., CORDEIRO, F. M. & GOUVEIA, J. S. 2005. *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) as intermediate host of Heterophyidae (Trematoda: Digenea) in Rio de Janeiro metropolitan area, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*, 2: 87-90.

COURTTERMANCH, D. 1996 - Commentary on subsampling procedures used for rapid bioassessments. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 15 (3)381-385.

ELLIOTT, J.M. 1977. *Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates*. 2nd ed. Freshwater Biological Association, London, Scientific Publication, nbr. 25, 160 p.

GIOVANELLI, Alexandre, SILVA, Cesar Luiz Pinto Ayres Coelho da, MEDEIROS, Luisa et al. 2001. The molluscicidal activity of the latex of *Euphorbia splendens* var. *hislopiae* on *Melanoides tuberculata* (Thiaridae), a snail associated with habitats of *Biomphalaria glabrata* (Planorbidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96: 123-125.

GUIMARÃES, C.T., SOUZA, C.P. & SOARES, D. M. 2001. Possible Competitive Displacement of Planorbids by *Melanoides tuberculata* in Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 96: 173-176.



KINO, H., INABA H., DE, N.V., CHAU, L.V., SON, D.T., HAO, H.T., TOAN, N.D., CONG, L.D., SANO, M. 1998. Epidemiology of Clonorchiasis in Ninh Binh Province, Vietnam. *Southeast Asian J Med Public Health* 29: 250-254.

LOEB, S.L. & SPACIE, A. (eds.) 1994 - *Biological monitoring of aquatic systems*. Lewis Publishers, London, 380 p.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, Inc. New York, xviii + 337p.

MANLY, B.J.F. 1991. *Randomization and Monte Carlo Methods in Biology*. Chapman & Hall, London, xiii+281p.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Relatórios de Diagnóstico Exploratório (I), Diagnóstico Detalhado (II) e Final (III) dos Projetos de Irrigação.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em web page:
<http://bvsm.sau.gov.br/bvs/febreamarela/historico.php>.

NESSIMIAN, J. L. 1996. Comments on aquatic insect biodiversity from selected localities in Rio de Janeiro state, Brazil. *in*: Bicudo & Menezes, N. eds, *Biodiversity in Brazil: a first approach*. CNPq, S. Paulo, pp. 265-278.

PESSOA, S.B., MARTINS, A.V. 1982. *Parasitologia Médica*, 11th ed., Guanabara, Rio de Janeiro 872 pp.

REY, L., 1991. *Parasitologia*. 2ª edição. Guanabara-Koogan S.A., Rio de Janeiro. Xxviii + 731 p.

SCHALL VT, VASCONCELLOS MC, SOUZA CP, BAPTISTA DF 1998. The molluscicidal activity of crown of Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopilii*) latex on snails acting as intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium*. *Am J Trop Med Hyg* 58: 7-10.

TUNDISI, J.G. & Barbosa, F.A.R. 1995. Conservation of aquatic Ecosystems: Present Status and Perspectives. *In*: Tundisi, J. G.; Bicudo, C.E.M. & Matsumura-Tundisi, T. (ed). *Limnology in Brazil*, Rio de Janeiro, ABC/SBL, 365-376.



VALENTIN, J.L. (1995). Agrupamento e ordenação. *In*: Perez-Neto, P.R.; Valentin, J.L. & Fernandez, F. eds. Tópicos em tratamento de dados biológicos. *Oecologia Brasiliensis* vol. II, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, p.27-55.

VASCONCELLOS MC, SCHALL VT 1986. Latex of "Coroa de Cristo" (*Euphorbia splendens*): an effective molluscicide. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 81: 475-476

VINSON, M.R. & HAWKINS, C.P. 1996 - Effects of sampling area and subsampling procedure on comparasions of taxa richness among streams. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 15 (3):392-399.

20.17. Anexos

Anexo 20.1: Cronograma Físico.



