

PRÁTICAS EDUCACIONAIS APLICADAS À PREVENÇÃO DOS INSETOS VETORES “MOSQUITOS” (INSECTA: DIPTERA) NO OESTE DA AMAZÔNIA

Fabiano Waldez¹, Marcella Pereira da Cunha Campos², Natanael Oliveira Lopes³ e Raimundo Afonso Ramires Pereira⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
(fwaldez@ifam.edu.br)

²Universidade do Estado do Amazonas – UEA
(mpdacunha@hotmail.com)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
(natanaelifam@gmail.com)

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM
(raimundo_bcafonso@hotmail.com)

RESUMO

O objetivo desse estudo foi ampliar a discussão sobre a biologia de insetos vetores no currículo do ensino técnico através da inclusão de práticas educacionais. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, na cidade de Tabatinga, na mesorregião do Alto Solimões. A difusão de conhecimento científico sobre a biologia de insetos vetores deu-se com ênfase no ciclo de vida dos mosquitos (INSECTA: DIPTERA). A informação foi apresentada através de palestras e de exibição de vídeos. Antes e após cada apresentação, o conhecimento do público sobre o assunto foi avaliado através de questionários. Oficinas teóricas e práticas foram organizadas com alunos de escolas públicas. Nessas oficinas, foram demonstradas práticas para construção de armadilhas caseiras contra mosquitos e técnicas de cultivo de plantas bioinseticidas, com ênfase no capim citronela *Cymbopogon* cf. *winterianus* (POACEAE).

¹ Professor Orientador, Laboratório de Biologia do IFAM Campus Tabatinga-AM, Brasil

² Professora de Biologia do Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Tabatinga-AM, Brasil

³ Técnico em Meio Ambiente, Bolsista de Iniciação Científica (2013-2014) do IFAM Campus Tabatinga

⁴ Acadêmico do Curso Técnico em Agropecuária, Bolsista de Iniciação Científica (2013-2014) do IFAM Campus Tabatinga

Palavras-chave: *Aedes* spp., vírus da Dengue, Educação Ambiental, Ensino de Ciências

ABSTRACT

This study targeted at broadening the entomologic discussion on insect vectors in the technical education curriculum through the inclusion of scientific practices. The study was held at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM in Tabatinga city, in the mesoregion from Alto Solimões. The dissemination of scientific knowledge concerning the biological aspects of bug vectors did emphasize mosquitoes' life cycle (INSECTA: DIPTERA). The information was presented through lectures and exhibition of videos. Before and after each presentation, the audience's general knowledge was assessed through questionnaires. Theoretical and practical workshops were organized with students of public schools, which consisted in demonstrating techniques of building homemade mosquito-traps and cultivating bio-pesticides plants, like citronella *Cymbopogon* cf. *winterianus* (POACEAE).

Keywords: *Aedes* spp., Dengue viruses, Environmental Education, Science Education

INTRODUÇÃO

O oeste da Amazônia brasileira, na mesorregião do Alto Solimões, representa uma área de fronteira internacional, a tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru (CANTO, 2011). Nas questões de saúde, os limites internacionais reconhecidamente tornam uma região mais vulnerável, criando dificuldades para o controle de endemias e para a oferta dos serviços de saúde pública (PEITER, 2007). A elevada mobilidade transfronteiriça nessa tríplice fronteira, localizada no principal eixo de comunicação fluvial entre os países vizinhos, torna essa região estratégica na conjuntura sanitária da Amazônia (SILVA-NETO, 2010).

A necessidade do controle das populações de insetos vetores na mesorregião do Alto Solimões tem sido demonstrada pelo aumento da incidência de Malária entre o período entre 2003 e 2010 (PEITER et al., 2013; SILVA-NETO, 2010). Nessa região encontram-se municípios considerados prioritários pelo Programa Nacional de Controle da Malária no Brasil (PEITER et al., 2013). Também, pelas epidemias do arbovírus da Dengue (*Flavivirus*) que têm acometido os centros urbanos no alto rio Amazonas (MORRISON et al., 2010).

Dentre os insetos vetores, os mosquitos (INSECTA: DIPTERA) transmitem uma grande variedade de agentes patogênicos já diagnosticados no oeste da Amazônia (e.g. vírus da Dengue, nematódeos da Oncocercose, protozoários da Malária e da Leishmaniose) (SILVA-NETO, 2010). A adaptação desses mosquitos aos ecossistemas urbanos está relacionada à grande disponibilidade de sítios reprodutivos nas cidades (MORRISON et al., 2006). Nessa região de tríplice fronteira amazônica, os mosquitos encontram condições favoráveis de multiplicação e para a transmissão de endemias que atingem com maior intensidade as populações ribeirinhas, indígenas, e moradores das periferias urbanas em contato com a floresta e em situação de vulnerabilidade social (PEITER et al., 2013).

O envolvimento das populações rurais e urbanas é cada vez mais necessário para o sucesso das ações de prevenção e combate aos insetos vetores (VALLA e STOTZ, 1993; BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002; CHIARAVALLOTI et al., 2002; LENZI e COURA, 2004). Nesse sentido, o desenvolvimento de tecnologias com baixo custo de implantação, contribui na disseminação massiva dos métodos de controle. Pesquisas nessa linha têm desenvolvido armadilhas caseiras para mosquitos (FAPERJ, 2013) e identificado substâncias com potencial de repelência de insetos em vegetais (CASTRO et al., 2010).

As estratégias de controle dos insetos vetores são direcionadas às diferentes fases do ciclo de vida dos mosquitos (e.g. larvicidas aquáticos, dispersores de inseticidas, eliminação dos sítios de reprodução, disseminação de mosquitos adultos estéreis) (WERMELINGER e FERREIRA, 2013). Assim, a consolidação desses métodos passa pelo acesso da população afetada às informações sobre a história natural dos mosquitos (LENZI e COURA, 2004).

Nesse contexto de necessidade de envolvimento da sociedade para prevenção e controle das endemias tropicais, estudantes e professores representam importantes elos dessa articulação social (BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002; MADEIRA et al., 2002). Na mesorregião do Alto Solimões, destacamos o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) *Campus* Tabatinga, que desde 2010 aporta na região um considerável número de profissionais e estudantes. Assim, o objetivo desse estudo foi ampliar a discussão sobre a biologia de insetos vetores no currículo do ensino profissionalizante do IFAM *Campus* Tabatinga, através da inclusão de práticas educacionais onde estudantes e professores intermediam a difusão desse conhecimento junto à sociedade local.

MÉTODO OU FORMALISMO

Área de estudo

Em dimensões territoriais, a mesorregião do Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, abrange uma área de 214.217,80 km², com nove municípios brasileiros, cerca de 40 terras indígenas de diversas etnias e uma população aproximada de 224.068 habitantes no Brasil (CANTO, 2011) (Figura 1). Cerca de 42% dessa população vive em área rural, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) pontuado em 0,59 (BRASIL, 2013).



Figura 1: Os nove municípios do Estado do Amazonas da Mesorregião do Alto Solimões, rio Solimões na Amazônia Brasileira, na região da Tríplice Fronteira Amazônica do Brasil com Colômbia e Peru
Fonte: Waldez et al. (2014)

Coleta de dados

Envolvemos a comunidade do IFAM *Campus* Tabatinga e do seu entorno, para realizar a difusão de conhecimento científico sobre a biologia de insetos vetores, com ênfase em mosquitos (INSECTA: DIPTERA). Utilizamos como modelo de estudo o ciclo de vida dos mosquitos vetores do vírus da Dengue: *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (LINNAEUS 1762) e *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (SKUSE 1894) (Figura 2).

Realizamos palestras e apresentações de vídeos documentários sobre biologia dos mosquitos e avaliamos o conhecimento do público sobre

o assunto por meio de questionários estruturados com dez questões de múltipla escolha, aplicados antes e após cada apresentação (Tabela 1).

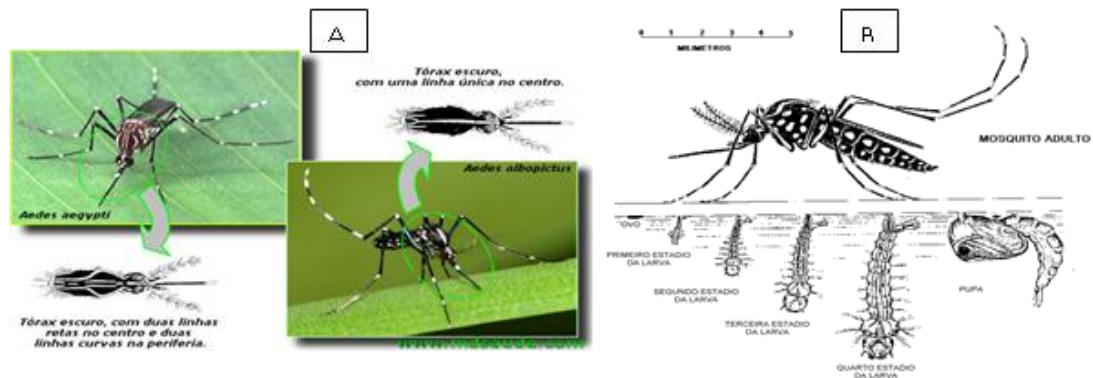


Figura 2: Montagem de imagens para demonstrar as principais diferenças morfológicas entre as espécies de mosquitos vetores do vírus da Dengue (A) e os estágios do ciclo de vida desses mosquitos (B) (Fonte: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/>)

Tabela 1 - Perguntas do questionário utilizado nesse estudo para avaliar o conhecimento do público sobre a biologia de mosquitos vetores do vírus da Dengue

PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO	ASSUNTO	OPÇÕES DE RESPOSTA (X=CORRETA)
1. Quais mosquitos alimentam-se de sangue?	Alimentação do mosquito	Machos adultos Larvas Pupas Fêmeas adultas recém-eclodidas (X) Fêmeas adultas em fase reprodutiva
2. Como reconhecer o mosquito da dengue?	Reconhecimento do mosquito	Atividade noturna Alimentação de sangue Atividade diurna (X) Corpo preto com pintas e listras brancas Antenas plumosas (X) Larva aquática
3. Como são os mosquitos da dengue na fase juvenil?	Tipo de larva	Miniatura dos adultos voadores Larva terrestre Larva subterrânea Larva em matéria orgânica
4. São importantes insetos vetores:	Grupos de importância médica	Abelhas com ferrão (X) Mosquitos Borboletas e mariposas Vespas e formigas Baratas
5. Quais são as fases do ciclo de vida do mosquito da dengue?	Ciclo de vida	Ovo e adulto Ovo, larva terrestre e adulto Larva, pupa e adulto Ovo, larva, terrestre e adulto (X) Ovo, larva aquática, pupa e adulto

6.	Como se alimenta a larva do mosquito da dengue?	Alimentação da larva	De sangue e com respiração aquática (X) Filtrando água e com respiração aérea Através da predação de organismos e com respiração aquática De sangue e com respiração aérea
7.	O que é um inseto vetor?	Conceito de inseto vetor	Insetos nocivos Insetos venenosos (X) Insetos transmissores de doenças Mosquitos sugadores de sangue Insetos de esgotos e zonas contaminadas
8.	Qual a principal forma de combater a dengue?	Controle do mosquito	Eliminando os mosquitos adultos Eliminando os mosquitos juvenis Combatendo o vírus da dengue Tratando dos doentes (X) Eliminando os locais de reprodução
9.	São doenças transmitidas por insetos vetores:	Doenças associadas	Gripe e caxumba Varíola e catapora Chagas e hepatites Leishmaniose e esquistossomose (X) Dengue e malária
10.	Como insetos vetores prejudicam populações humanas?	Importância para saúde	Alimentando-se de sangue Destruindo a madeira Atacando as plantações (X) infectando as pessoas com microrganismos Infectando os alimentos

Para avaliar o efeito dessas capacitações sobre o conhecimento do público participante das oficinas, utilizamos com auxílio do pacote estatístico MYSTAT 12 (WILKINSON, 2007), estatística descritiva, teste *T* para comparações entre médias e modelos de regressão linear simples para testar relações entre o desempenho dos alunos e a escolaridade.

Foram organizadas oficinas teóricas e práticas para abordar conceitos sobre doenças tropicais e insetos vetores. Nestas oficinas foram demonstradas práticas de construção de armadilhas caseiras contra mosquitos. Também, foi apresentado ao público, noções para cultivo de plantas bioinseticidas, com ênfase no capim exótico citronela.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com Lenzi e Coura (2004), para prevenção e controle da Dengue são necessárias campanhas educativas de caráter permanente e

com possibilidade de alcance efetivo das comunidades envolvidas, ressaltando o papel fundamental das escolas nesse processo.

Entre fevereiro de 2013 e fevereiro de 2014, participamos de dois eventos no IFAM (III Semana de Extensão e III Semana de Ciência, Tecnologia e Inovação). Também, de feiras de ciências em escolas públicas em Tabatinga-AM (Escola Estadual Raimundo Carvalho) e na Universidade Nacional da Colômbia - UNAL sede Amazonas, na cidade de Letícia. Nesses eventos, alunos de iniciação científica do IFAM apresentaram informações sobre a biologia de insetos vetores, sistematizadas em pôsteres e oficinas (Figura 3).



Figura 3: Pôsteres utilizados para sistematizar informações sobre insetos vetores durante eventos científicos e feiras de ciências realizadas na tríplex fronteira amazônica, entre 2013 e 2014.

As oficinas sobre a biologia de insetos vetores foram realizadas com turmas do ensino profissional do IFAM e em escolas públicas de ensino fundamental da cidade de Tabatinga. Nessas oficinas houve repasse de informações sobre as espécies de insetos vetores, seus ciclos de vida e as formas de controle dessas populações (Figura 4).

Nessas oficinas demonstramos o protocolo do Departamento de Virologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMPPG-UFRJ) para construir armadilhas caseiras contra mosquitos (Mosquitérica®) (FAPERJ, 2013) (Figura 5). Essa armadilha simula o ambiente de reprodução do *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (CULICIDAE) atraindo fêmeas e inviabilizando suas crias.

Durante as atividades no IFAM *Campus* Tabatinga, realizamos a identificação de plantas bio-inseticidas. Uma delas foi o capim citronela

Cymbopogon cf. winterianus (JOWITT) (POACEAE), que foi replicada em mudas para distribuição durante as oficinas e eventos científicos (Figura 6).



Figura 4: Oficinas teóricas e práticas com o público do IFAM e de escolas públicas de Tabatinga-AM, para discussão de informações sobre a biologia de insetos vetores (Fonte das imagens: <http://www.entomologiaonline.com.br>)



Figura 5: Construção de armadilhas caseiras para mosquitos transmissores da Dengue (Mosquitérica®) nas oficinas realizadas com o público do IFAM e de escolas públicas de Tabatinga-AM (Fonte das imagens: <http://www.faperj.br/downloads/mosquitERICA.pdf>)



Figura 6: Mudas de capim citronela *Cymbopogon cf. winterianus* (JOWITT) retiradas da touceira identificada no IFAM Campus Tabatinga e preparadas a partir de pedaços do rizoma principal.

No laboratório de Biologia do IFAM *Campus* Tabatinga, preparamos, a partir das folhas do capim citronela, a tintura de citronela que serve para fabricação de repelentes naturais. O procedimento utilizado foi a extração em álcool dos terpenóides das folhas (classe de substâncias naturais representadas pelos metabólitos secundários de origem vegetal) Geraniol e Citronelal, com propriedades de repelência de insetos vetores da Dengue, Leishmaniose e Malária (CASTRO et al., 2010). O resultado da extração é uma substância de cor verde, formada por álcool, terpenóides e a clorofila das folhas (Figura 7).

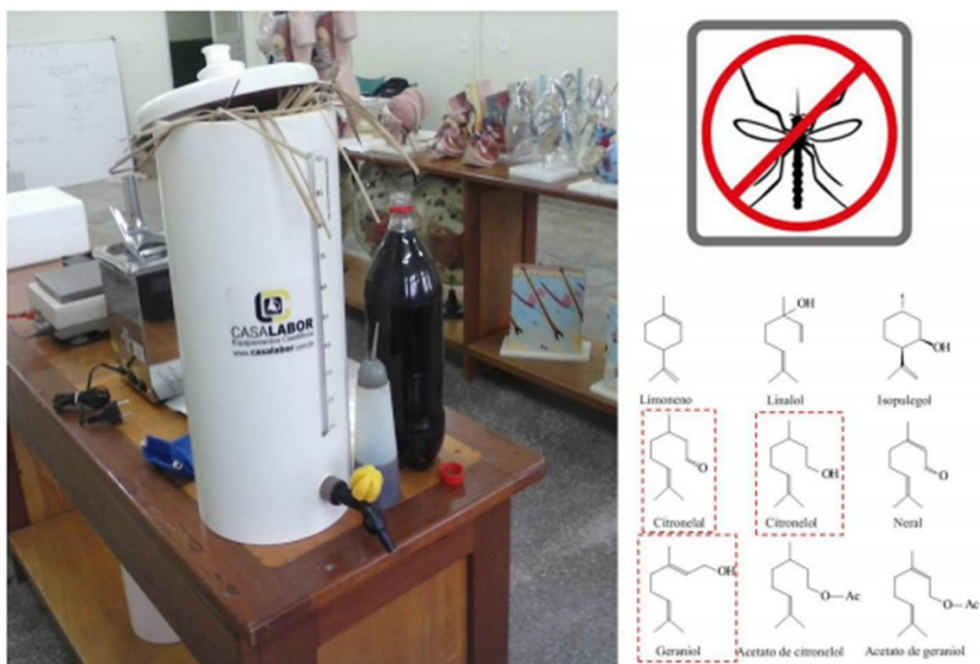


Figura 7: Processo de extração em álcool da tintura das folhas do capim citronela, nas instalações do Laboratório de Biologia do IFAM Campus Tabatinga. A ação desta tintura contra artrópodes vetores encontra-se relacionada aos Terpenóides presentes

Fonte das imagens dos compostos químicos: CASTRO et al. (2010)

A educação permite promover ações voltadas para a Saúde Pública (VALLA e STOTZ, 1993), sendo utilizada como ferramenta no combate as doenças transmitidas por insetos vetores, em especial contra a Dengue (BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002; CHIARAVALLLOTI et al., 2002; MADEIRA et al., 2002). No entanto, são escassas as informações quanto às avaliações sistemáticas de eficácia dessas ações, assim como, a

demonstração do incremento de conhecimento fornecido por essas capacitações (LENZI e COURA, 2004).

Foram aplicados 258 questionários a estudantes de escolas públicas do município de Tabatinga-AM, para avaliar o efeito da capacitação no conhecimento sobre insetos vetores no público participante das oficinas (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados dos questionários aplicados para alunos de escolas públicas na cidade de Tabatinga-AM, antes e após a capacitação sobre a biologia do inseto vetor da dengue *Aedes (Stegomyia) aegypti*.

CURSO	SÉRIE	Nº ANTES / Nº DEPOIS	ACERTOS ANTES (MÉDIA E DESVIO)	ACERTOS DEPOIS (MÉDIA E DESVIO)	TESTE T STUDENT
Téc. em Meio Ambiente	3º ano	8 / 8	6-9 (\bar{X} = 7,8 \pm 1,2)	8-10 (\bar{X} = 9,1 \pm 0,8)	T = -1,852; GL = 7; p = 0,106
Téc. em Agropecuária	3º ano	13 / 12	4-10 (\bar{X} = 7,3 \pm 1,6)	4-9 (\bar{X} = 7,3 \pm 1,5)	T = -0,123; GL = 11; p = 0,905
Téc. em Informática	3º ano	22 / 16	4-9 (\bar{X} = 6,7 \pm 1,5)	7-10 (\bar{X} = 8,6 \pm 1,2)	T = -3,597; GL = 15; p = 0,003*
Téc. em Meio Ambiente	1º ano	37 / 35	2-9 (\bar{X} = 6,5 \pm 2,0)	4-10 (\bar{X} = 7,3 \pm 1,6)	T = -1,718; GL = 34; p = 0,095
Téc. em Agropecuária	1º ano	30 / 30	1-10 (\bar{X} = 6,0 \pm 2,2)	2-9 (\bar{X} = 6,5 \pm 1,9)	T = -1,083; GL = 29; p = 0,288
Ensino Fundamental	9º ano	23 / 24	1-9 (\bar{X} = 5,6 \pm 2,1)	5-10 (\bar{X} = 8,0 \pm 1,3)	T = -4,108; GL = 22; p < 0,001*
Turmas Agrupadas	Todas	133 / 125	1-10 (\bar{X} = 6,4 \pm 2,0)	2-10 (\bar{X} = 7,5 \pm 1,7)	T = -4,805; GL = 123; p < 0,001*

*probabilidades significativas

Os alunos avaliados representaram turmas do último ano do ensino fundamental (9º Ano do Ensino Fundamental) e turmas iniciantes do ensino médio-profissionalizante (1º Ano do Ensino Médio) e de concluintes (3º Ano do Ensino Médio). Um maior conhecimento antes da capacitação, expresso pelo acerto de questões, esteve relacionado ao grau de escolaridade (número de acertos antes • grau de escolaridade: r^2 = 0,635; T = 3,112; p = 0,036) (Figura 8). Uma relação não significativa foi observada para o número de acertos após a capacitação (número de acertos depois • grau de escolaridade: r^2 = 0,197; T = 1,491; p = 0,210). Com relação ao impacto da capacitação no aumento das respostas corretas, não encontramos relação direta com o grau de escolaridade (incremento de acertos • grau de escolaridade: r^2 < 0,001; T = -0,252; p = 0,813). No entanto, os alunos com menor grau de escolaridade demonstraram um maior incremento no número de respostas corretas após a capacitação (Figura 8).

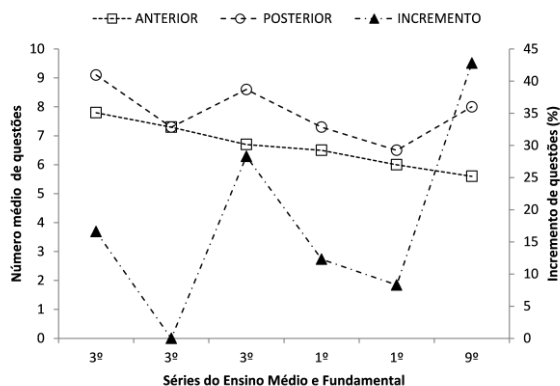


FIGURA 8: Média das repostas corretas nos questionários sobre a biologia do inseto vetor da Dengue, aplicados para alunos de escolas públicas na cidade de Tabatinga-AM. O gráfico apresenta os resultados anteriores e posteriores à capacitação sobre o assunto e o incremento de acertos.

Nesse estudo foi observado um incremento no conhecimento dos alunos participantes de menor grau de escolaridade em relação aos com maior tempo de escolaridade, sugerindo que as ações direcionadas aos primeiros níveis de escolaridade podem ser mais eficazes quanto à prevenção dos insetos vetores (VALLA e STOTZ, 1993; MADEIRA et al., 2002).

Alguns estudos têm demonstrado que o efeito das campanhas educativas para controle da Dengue é maior para o aumento de conhecimento das informações sobre a biologia do mosquito e menor para o aumento de adoção das práticas de prevenção e controle dos vetores (BRASSOLATTI et al., 2002).

Nosso estudo corrobora com esses resultados com relação aos diferentes assuntos abordados nos questionários sobre a biologia de insetos vetores (Tabela 1). A distribuição do sucesso das respostas, antes e depois da capacitação, demonstrou que questões sobre a biologia do inseto foram as mais influenciadas nas capacitações realizadas durante as oficinas (Figura 9).

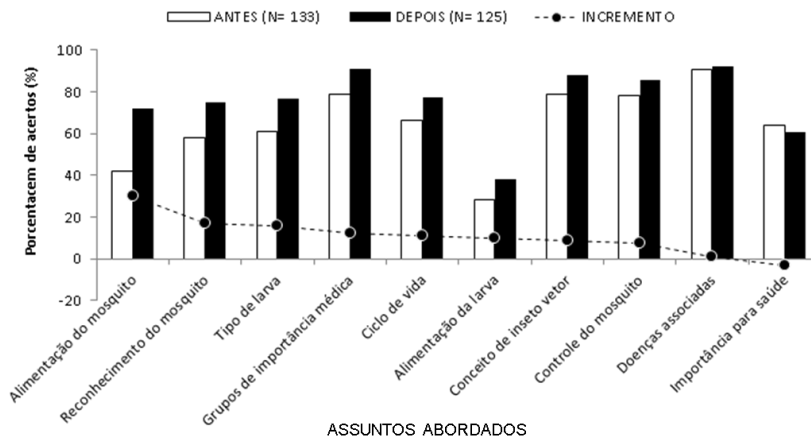


Figura 9: Resultado por assunto abordado no questionário sobre a biologia do inseto vetor do vírus da Dengue, aplicados antes e após as oficinas de capacitação para alunos de escolas públicas na cidade de Tabatinga-AM. As 10 questões foram ordenadas de forma decrescente de acordo com o incremento da capacitação no número de acertos

Outros estudos que avaliaram o efeito das campanhas educativas sobre temáticas correlatas, como sobre as atitudes de estudantes frente a práticas de biotecnologia, tais como a clonagem e a produção de organismos transgênicos, não constatarem diferenças entre os alunos do grupo controle e alunos que haviam participado de um curso teórico-prático sobre o tema (DAWSON e SHIBECI, 2003a; 2003b). Esses resultados podem indicar que não é suficientemente verdadeira a ideia de uma relação óbvia, onde um maior conhecimento sobre um tema seria suficiente para gerar mudanças de atitudes e hábitos.

Segundo Moreira (1999), através da visão pedagógica, o que se nota em grande parte das ações educativas em saúde, descritas ou avaliadas, geralmente, baseia-se em modelos de informações transmitidas de forma direta e linear, ou seja, estão alicerçadas em abordagens que se assemelham às pedagogias tradicionais, avaliadas como não eficientes na transmissão do conhecimento técnico científico. Exercitar a aprendizagem de ciências através de métodos pragmáticos (e.g. PBL - *Problem Based Learning*), que contextualizem devidamente a resolução dos problemas abordados é fator de incentivo ao envolvimento dos alunos (NEWMAN, 2005). Assim, as inserções de práticas educacionais aplicadas à prevenção dos insetos vetores no currículo escolar como, por exemplo, em Biologia, representam uma oportunidade das escolas proporcionarem aos estudantes a aplicação dos seus conhecimentos em um contexto de articulação com a

sociedade, podendo funcionar como uma ferramenta na formação de estudantes e profissionais (KRASILCHIK, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas educacionais propostas neste trabalho demonstraram que os participantes das oficinas entrevistados adquiriram conhecimento apropriado sobre a biologia de vetores, principalmente sobre os mosquitos do gênero *Aedes* transmissores do arbovírus da Dengue. Contudo, o conhecimento sobre como os insetos vetores prejudicam populações humanas se mostrou insuficiente. Isso indica a necessidade de mais ações junto aos alunos e a comunidade para uma redução efetiva dos criadouros de vetores, para diminuir os casos das doenças transmitidas por mosquitos.

Desenvolver atividades com a comunidade estudantil é um importante e ativo meio de intervir no controle e combate à dengue, os trabalhos e as práticas educativas devem ser contínuos, com o objetivo de alcançar o controle da densidade populacional dos insetos vetores, visando a eficaz redução dos criadouros do mosquito da dengue e de outros insetos vetores.

AGRADECIMENTOS

A PR-PPGI/IFAM por financiar esse estudo através de bolsas de Iniciação Científica concedidas a N.O.L. e R.A.R.P., e de auxílio pesquisador concedido a F.W. Aos discentes e servidores do IFAM pela colaboração para realização dessa pesquisa no *Campus* Tabatinga. A Profa. Ana Paula Bonifácio Barroso da Escola Estadual Raimundo Carvalho e a Profa. Ma. Ana Milena Manjarrés Hernández da Universidade Nacional da Colômbia – UNAL sede Amazonia, pelos convites para participação nos eventos de feira de ciências. A Universidade do Estado do Amazonas/UEA, pela participação de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas durante as práticas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Sistema de Informações Territoriais**. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Governo do Brasil. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2013.

BRASSOLATTI, R.C; ANDRADE, C.F. **Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue**. Ciência e Saúde coletiva, 2002, 7(2):243-251.

CANTO, A.C. (org.). **PTDRS - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável da Mesorregião Alto Solimões**. Amazonas - Manaus: Associação para o Desenvolvimento AgroSustentável do Alto Solimões – AGROSOL, 2011. [172-] 1 CD-ROM.

CASTRO, H.G. de; PERINI, V.B. de M.; SANTOS, G.R. dos; LEAL, T.C.A.B. **Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita**. Revista Ciência Agronômica 2010, (41):308-314.

CHIARAVALLOTI, V.B.; MORAIS, M.S.; CHIARAVALLOTI-NETO, F.; CONVERSANI, D.T.; FIORIN, A.M.; BARBOSA, A.A.C.; FERRAZ, A.A. **Avaliação sobre a adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva**, São Paulo, Brasil. Cad. Saúde Pública, 2002, 18 (5):1321-1329.

DAWSON, V.; SCHIBECI, R. **Western Australian high school students attitudes towards biotechnology processes**. Journal of Biological Education, 2003a, 38(1):7-12.

DAWSON, V.; SCHIBECI, R. **West Australian school students understanding of biotechnology**. International Journal of Science Education, 2003b, 25:57-69.

FAPERJ. 2013. **Armadilha letal para mosquitos, temperada com atitude de civilidade**. Disponível em: <<http://www.faperj.br/downloads/mosquiterica.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. 4ª Ed. São Paulo: Editora USP, 2004, 200p.

LENZI, M.F.; COURA, L.C. **Prevenção da dengue: a informação em foco**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2004, 37(4):343-350.

MADEIRA, N.; MACHARELLI, C.A.; PEDRAS, J.F.; DELFINO, M.C.N. **Education in primary school as a strategy to control dengue**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2002, 35(3):221-226.

MOREIRA, M.A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Paulista Universitária. 1999.

MORRISON, A.C.; MINNICK, S.L.; ROCHA, C.; FORSHEY, B.M.; STODDARD, S.T.; GETIS, A.; FOCKS, D.A.; RUSSELL, K.L.; OLSON, J.G.; BLAIR, P.J.; WATTS, D.M.; SIHUINCHA, M.; SCOTT, T.W.; KOCHER, T.J. **Epidemiology of dengue virus in Iquitos, Peru 1999 to 2005**:

Interepidemic and epidemic patterns of transmission. PLoS Negl. Trop. Dis. 2010, 4(5):e670.

MORRISON, A.C.; SIHUINCHA, M.; STANCIL, J.D.; ZAMORA, E.; ASTETE, H.; OLSON, J.G.; VIDAL-ORE, C.; SCOTT, T.W. **Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) production from non-residential sites in the Amazonian city of Iquitos, Peru.** Ann. Trop. Med. Parasitol. 2006, 100(Suppl 1):S73-S86.

NEWMAN, M.J. **Problem Based Learning:** An Introduction and Overview of the Key Features of the Approach. Journal of Veterinary, 2005, 32(1):12-20.

PEITER, P.C. **Condições de vida, situação de la salud y disponibilidad de servicios de salud en la frontera de Brasil:** un enfoque geográfico. Cad. Saúde Pública, 2007, 23 Suppl 2: S237-50.

PEITER P.C.; FRANCO, V.C.; GRACIE, R.; XAVIER, D.R.; SUÁREZ-MUTIS, M.C. **Situação da malária na tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru.** Cad. Saúde Pública, 2013, 29(12):2497-2512.

SILVA-NETO, A.L. **Caracterização geográfica, epidemiológica e da organização dos serviços de saúde na tríplice fronteira Brasil/Colômbia/Peru** [Tese de Doutorado]. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. 2010.

VALLA, V.V.; STOTZ, E.N. **Educação saúde e cidadania.** Petrópolis: Vozes. 1993.

WALDEZ, F.; SILVA, R.C.; DUARTE, E.C.; MORAES, R.P.; RABELO, M.R.S.; GONÇALVES, N.F.; BAIMA, A.P.S.; ROCHA, J.M.; BERNHARD, G.G.R.; ALVES, J.C. Olimpíada de Ciências Biológicas como ferramenta para o ensino de Biologia no Alto Solimões, Amazônia brasileira. Areté (Manaus), 2014, v. 7:127-135.

WERMELINGER, E.D.; FERREIRA, A.P. **Métodos de controle de insetos vetores:** um estudo das classificações. Rev. Pan-Amaz. Saúde, 2013, 4(3):49-54.

WILKINSON, L. SYSTAT: **The System for Statistics, version 12**, SYSTAT Software Inc. Evanston, Illinois, USA, 2007.