



Ações de conscientização sobre uso de repelentes e formas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*

Denise de Abreu Garófalo¹, Anna Luiza Behling Pinto Chize¹, Luiz Eduardo Fileto Caldeira², Dalila dos Santos Cerqueira Pinto², Luciana Betzler de Oliveira de Siqueira¹, Ana Paula dos Santos Matos^{1,4}, Barbara da Silva e Souza Lorca³, Zaida Maria Faria de Freitas¹, Eduardo Ricci Júnior¹

Resumo: Mosquitos são vetores que podem transmitir inúmeras doenças e o *Aedes aegypti*, um dos mais conhecidos, é responsável por propagar a dengue, zika e chikungunya. Repelentes, como o DEET, IR3535 e icaridina, são substâncias que inibem sua aproximação e, conseqüentemente, previnem essas doenças. Com o objetivo de informar adultos e gestantes e conscientizar crianças e adolescentes oriundos da rede estadual de ensino sobre o uso correto dessas substâncias para a prevenção de doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, a equipe de pesquisa formada por graduandos e pós-graduandos, docentes e farmacêuticos da Farmácia Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), elaborou materiais informativos e jogos interativos, com o auxílio da Escola de Belas Artes da UFRJ, e promoveu palestras para o público adulto e gestantes em diferentes instituições públicas e privadas na cidade do Rio de Janeiro. O conhecimento anterior observado entre eles a respeito do tema foi irregular, tendo o público mais jovem melhor performance. Uma formulação repelente simples também foi desenvolvida, distribuída gratuitamente e prontamente aceita pelos participantes. As campanhas promoveram a interação entre farmacêuticos, alunos e a comunidade, reforçando a importância de trabalhos que aproximem universidade e sociedade. Outras deverão ser realizadas para ampliar a disseminação das informações sobre essas doenças.

Palavras-chave: Dengue; Zika; Chikungunya; Promoção de Saúde; Educação Infantil

Awareness-raising actions for the use of repellents and fighting the mosquito *Aedes aegypti*

Abstract: Mosquitoes are vectors that can transmit several diseases, and *Aedes aegypti*, well-known for that, is responsible for spreading dengue, zika, and chikungunya. Repellents, such as DEET, IR3535, and icaridin, are substances that inhibit their attack and consequently prevent those diseases. In order to (i) inform adults and/or pregnant women and (ii) raise awareness among children and adolescents from the state school system about the correct use of repellents against diseases caused by *Aedes aegypti*, the research group composed of undergraduate and graduate students, professors and pharmacists of the University Pharmacy of the Federal University of Rio de Janeiro prepared information brochures and interactive games, in partnership with the UFRJ School of Fine Arts, and promoted lectures for adults and pregnant women in different public and private institutions around the city of Rio de Janeiro. Their prior knowledge about the theme was constrained, with the younger audience performing better. A simple repellent formulation was also developed, freely distributed, and promptly accepted by participants. The initiatives promoted interaction between pharmacists, students, and the community, reinforcing the importance of actions that bring the university and society closer together. Therefore, others shall be carried out to spread information about these diseases.

Keywords: Dengue; Zika; Chikungunya; Health Care; Childhood Education

Originais recebidos em
31 de agosto de 2021

Aceito para publicação em
06 de janeiro de 2025

1

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil

2

Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

3

Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil

4

(autora para correspondência)

anapaulasmatos@gmail.com

Introdução

Mosquitos são vetores responsáveis pela transmissão de muitas doenças graves em humanos e, na atualidade, despertam grande preocupação das autoridades de saúde pública em nível mundial (Tavares et al., 2018). O *Aedes aegypti*, um dos vetores mais conhecidos, é responsável pela transmissão de doenças como dengue, zika e chikungunya (Liu et al., 2020; Silva & Ricci-Júnior, 2020).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), cerca de 3,9 bilhões de pessoas estão em risco de contrair a dengue em 128 países, sendo 390 milhões infectados a cada ano. Desses, 96 milhões têm manifestações clínicas sem qualquer gravidade, mas cerca de 500 mil precisam de hospitalizações por contraírem a forma grave da doença, com taxa de 2,5% de mortalidade (Organização Panamericana de Saúde [OPAS], 2021).

No Brasil, a dengue, chikungunya e zika são doenças de notificação compulsória e estão presentes na Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública (Ministério Da Saúde, 2020). Até dezembro de 2020, foram registrados 971.136 casos prováveis de dengue no país, com uma incidência de 426,1 casos/100 mil habitantes. A região Centro-Oeste apresentou a maior incidência de casos prováveis de dengue (1.187,4 casos/100 mil habitantes) e a região Sudeste o maior número absoluto de casos prováveis (329.824 casos; 34%). Para chikungunya, foram registrados 78.808 casos prováveis, com uma incidência de 37,5 casos/100 mil habitantes, sendo a região Nordeste aquela que apresentou o maior número de casos prováveis (56.724 casos; 72%). Em relação à zika, foram registrados 7.006 casos prováveis no país, com incidência de 3,3 casos/100 mil habitantes, com destaque para a região Nordeste, que apresentou o maior número de casos prováveis (5.169 casos; 74%) (Ministério da Saúde, 2020).

Embora o controle efetivo dos vetores seja uma tarefa difícil devido à sua biologia evolutiva e enorme capacidade reprodutiva (Barrera, 2015), o seu controle é fundamental para a redução da transmissão destas doenças. Segundo o Ministério da Saúde, os dados epidemiológicos brasileiros atuais alertam para a necessidade de intensificação das ações de eliminação dos focos do mosquito *Aedes aegypti* em todas as regiões do país (Ministério da Saúde, 2020). Há apenas uma vacina aprovada (Dengvaxia®) para prevenção dos quatro sorotipos da dengue, mas com diversas restrições. Entre elas, o fato de ser recomendada apenas para pacientes que já haviam sido infectados por dengue (confirmada por exame sorológico) e não poder ser aplicada em crianças menores de 9 anos, adultos maiores de 45 anos, gestantes ou lactantes (European Medicines Agency, 2018; Homsani, 2018; Sridhar et al., 2018) Para zika e chikungunya não há vacina. Portanto, a realização de campanhas nacionais de conscientização da comunidade sobre como combater o vetor e prevenir o contágio é imprescindível (Katz et al., 2008).

Apesar de o verão ser a estação mais propícia para a proliferação do *Aedes aegypti*, o combate ao vetor em todos os lugares e em qualquer época do ano é a principal forma de diminuição do contágio das doenças causadas por ele (Barrera, 2015). Dentre os meios utilizados para controlar a disseminação de mosquitos, vê-se o uso equivocado de inseticidas sintéticos que aumentam a resistência dos mosquitos, e provocam efeitos indesejáveis à saúde humana e ao meio ambiente (Souza et al., 2019).

O uso de repelentes de insetos coloca-se como uma alternativa prática e econômica contra os mosquitos e as graves doenças transmitidas por eles. Aplicados sobre a pele, roupas e superfícies, esses produtos têm substâncias que se ligam aos receptores olfatórios dos insetos e os afastam antes do pouso.

Os produtos repelentes mais utilizados têm, como ativos, o N,N-dietil-m-toluamida (DEET), o butilacetilaminopropionato de etila (IR3535), a icaridina e alguns óleos essenciais, como o óleo de citronela e

de eucalipto limão, cada um deles apresentando vantagens e desvantagens (Nguyen et al., 2018; Tavares et al., 2018).

A icaridina, também conhecida como picaridina (PubChem, 2020), é a substância que melhor se enquadra nos parâmetros ideais de um repelente de insetos, apresentando baixa toxicidade e irritabilidade dermatológica ou olfatória (Antwi et al., 2008). Ela pode ser aplicada na pele de adultos e crianças acima de 2 anos, desde que respeitada a concentração de 5 a 10% para períodos curtos de proteção (3 a 5h), e 20% para períodos de até 10h. Apesar da possibilidade de danificar materiais feitos de couro animal, ela não danifica materiais sintéticos ou plásticos. Embora seja mais eficaz contra o gênero *Aedes* ou tão eficiente quanto no combate aos gêneros *Anopheles* e *Culex* (Tavares et al., 2018), seu alto custo faz os usuários optarem pelo DEET.

Segundo a agência regulatória americana Food and Drug Administration (FDA), crianças menores de 2 anos não devem utilizar DEET e as maiores podem ser submetidas, no máximo, a concentração de 33% (Nguyen et al., 2018). O IR3535 se mostra ideal para crianças acima de 6 meses de idade devido à sua baixa toxicidade (Tavares et al., 2018).

O DEET, a icaridina ou o IR3535 podem ser utilizados de forma segura por lactantes e grávidas para evitar a possível infecção pelo vírus da zika, que pode gerar microcefalia no feto (Koren et al., 2003; Nguyen et al., 2018; Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

O conhecimento acerca dos produtos repelentes mais adequados é um passo importante para a prevenção de doenças potencialmente graves. Faz-se necessário, então, promover a informação e, conseqüentemente, a proteção da população de forma adequada. Para tanto, a efetividade dos programas de saúde e a resolutividade do sistema de saúde não podem depender somente da disponibilidade de produtos de qualidade, mas também da qualidade da assistência farmacêutica fornecida à população (Alencar & Do Nascimento, 2011).

Durante o contato com o médico, o paciente recebe a prescrição de produtos cosméticos, mas o uso adequado dos mesmos não depende apenas de uma prescrição de qualidade, mas também da dispensação responsável. A interação entre paciente/médico/farmacêutico possibilita a emergência de expectativas, demandas e troca de informações que terão conseqüências diretas na efetividade da prevenção das doenças (Angonesi & Rennó, 2011)

Nesse contexto, este trabalho visa (i) relatar a interação dos discentes de graduação e pós-graduação, acompanhados de docentes e farmacêuticos da Farmácia Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com crianças e adolescentes oriundos da rede estadual de ensino, assim como adultos e gestantes (de comunidades ao redor da universidade), para o compartilhamento de informações sobre o uso correto de repelentes de insetos na prevenção de doenças (dengue, zika e chikungunya) causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*; (ii) desenvolver uma formulação repelente simples com o intuito de servir como "amostra grátis" para os participantes das campanhas promovidas.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo qualitativo, tipo relato de experiência (Araújo et al., 2013), baseado em palestras e rodas de conversa com membros de comunidades locais, entre eles, gestantes e alunos de instituições pública e privada. Este estudo foi desenvolvido a partir do Projeto de Extensão "Gestantes: Como prevenir da Dengue, Zika, Chikungunya?" da Farmácia Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FU-UFRJ), resultando na campanha "Todos contra Dengue, Zika, Chikungunya". Uma equipe executora foi montada e constituída por graduandos, pós-graduandos, docentes da Faculdade de Farmácia, farmacêuticos

da FU-UFRJ e alunos extensionistas da Escola de Belas Artes, além de, todos pertencentes à UFRJ, situada no Rio de Janeiro, Brasil, que foram responsáveis pelas ações realizadas.

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico para obter informações sobre os métodos de prevenção ao mosquito *Aedes aegypti* e repelentes aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e adequados para o uso em diferentes faixas etárias. De igual modo, sintomas, possíveis sequelas dessas doenças, utilização e cuidados com o uso de repelentes foram incluídos na busca. As informações coletadas foram disponibilizadas para os alunos extensionistas da Escola de Belas Artes da UFRJ que, sob supervisão de um farmacêutico, elaboraram um informativo e alguns jogos interativos (memória e quebra-cabeça), com estética criativa e linguagem acessível para o público em geral.

Em seguida, foi realizada uma campanha piloto para pacientes e farmacêuticos da FU-UFRJ, além de alunos de graduação e pós-graduação do curso de Farmácia da UFRJ. Posteriormente, as campanhas envolveram alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Tenente Antônio João, situada na Cidade Universitária, Ilha do Fundão; alunos do ensino médio do Instituto Estadual de Educação Sarah Kubitschek – IESK, Campo Grande; alunos de graduação do Curso de Farmácia da Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste – UEZO, gestantes e outros membros da comunidade local, Campo Grande; alunos de graduação do curso de Farmácia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) campus Realengo, e membros da comunidade local e, por último, alunos do ensino fundamental da escola particular Centro de Educação Infantil Meu Pequeno Príncipe, situada no Recreio dos Bandeirantes. Todas as instituições estão situadas na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

A campanha piloto, realizada na FU-UFRJ, teve a participação de vinte pacientes, quatro farmacêuticos da FU-UFRJ, dez alunos de graduação e seis de pós-graduação do curso de Farmácia da UFRJ. As informações apresentadas de forma clara e objetiva, esclareceram sobre o mosquito *Aedes aegypti* e as doenças causadas por este vetor: dengue, zika e chikungunya.

Como projeto de extensão, suas diretrizes compreenderam: interação dialógica, interdisciplinaridade e interprofissionalidade; impacto de transformação social; indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; e impacto na formação do estudante. Todas foram observadas e postas em execução a cada etapa do desenvolvimento deste projeto (Fórum dos Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Ensino Superior Brasileiras [FORPROEX], 2012).

Outra ação realizada pelos alunos de graduação, sob orientação de uma aluna de pós-graduação, foi o desenvolvimento de formulações contendo o repelente butilacetaminopropionato de etila (BAPE), comercialmente conhecido como IR3535®, que foram distribuídas como amostra grátis nas campanhas realizadas. Elas foram desenvolvidas em hidrogel com duas concentrações diferentes do ativo, 20% e 12,5%, para adultos e para crianças, respectivamente, respeitando as recomendações para cada faixa etária.

Ambas as formulações foram preparadas em quatro etapas, cada uma delas com adição dos componentes listados na Tabela 1, aos poucos, seguindo metodologia previamente descrita (Allen Jr et al., 2013). Em seguida, as formulações foram avaliadas quanto às características organolépticas e determinação de pH de acordo com o Ministério da Saúde (2019) e reologia segundo Pinto et al. (2017).

A determinação do pH das formulações foi feita por meio de um potenciômetro da marca Nova Instruments, previamente calibrado com soluções tampão pH 7,0 e pH 4,0, em temperatura ambiente, empregando leitura direta com o eletrodo no gel (Aiyalu et al., 2016). Para a determinação da reologia das formulações, foi utilizado um viscosímetro da marca Brookfield, utilizando *spindle* 96 nas velocidades de 0,3, 0,6, 1,5 e 3,0 rpm, com o gel a 25 °C (Pinto et al., 2017).

Tabela 1. Composição das formulações desenvolvidas contendo o repelente butilacetaminopropionato de etila (BAPE), conhecido como IR3535[®], destinadas às campanhas.

Componentes	Adulto	Criança
IR3535 [®]	20%	12,5%
Tween [®] 20	5%	5%
Propilenoglicol	3%	3%
Carboxipolimetileno	2%	2%
Metilparabeno	0,1%	0,1%
Água destilada	qsp. 100 ml	qsp. 100 ml
AMP 95	qs pH 6,0	qs pH 6,0

Resultados

Inicialmente, a equipe de saúde participou de um treinamento e recebeu orientações para conscientizar a população, de forma clara e objetiva, sobre a importância da eliminação dos focos do mosquito *Aedes aegypti*. A equipe também foi informada sobre como diferenciar esse vetor de outros, e como diferenciar os sintomas entre as doenças dengue, zika e chikungunya causadas por esse vetor.

Além de destacar a importância do seu uso, a escolha do repelente ideal para cada caso também foi enfatizada. Ainda, neste treinamento, foi apresentado todo o material ilustrativo da campanha (banner, informativo, jogos interativos – jogo da memória e quebra-cabeça) elaborados pelos alunos extensionistas da Escola de Belas Artes da UFRJ (Figura 1).

Após a campanha-piloto, palestras foram ministradas na Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste – UEZO e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Realengo. Em ambas as instituições, houve a participação de cerca de 100 pessoas, entre alunos de graduação do curso de Farmácia, gestantes e outros membros da comunidade local. As apresentações objetivaram tanto a divulgação de informações como o esclarecimento de dúvidas sobre o mosquito *Aedes aegypti* e as doenças causadas por ele.

A campanha realizada no Instituto Estadual de Educação Sarah Kubitschek – IESK no formato de roda de conversa, contou com a participação de 100 alunos do ensino médio, que foram divididos em quatro turmas. Para estimular o interesse dos alunos, cada turma foi dividida em dois grupos menores que competiram no clássico “jogo da velha” para a dinâmica do conhecimento. Os alunos participantes respondiam às perguntas feitas e, em seguida, cada resposta, certa ou errada, era explicada e aprofundada pelos condutores do jogo.

Nas escolas de ensino fundamental, Escola Municipal Tenente Antônio João e Centro de Educação Infantil Meu Pequeno Príncipe, foram realizadas rodas de conversas para cerca de 100 crianças, que foram divididas em quatro grupos. Em cada grupo, jogos interativos (quebra-cabeças e jogos de memória) foram utilizados e transmitiram o conteúdo de forma lúdica e divertida. As crianças, então, puderam aprender sobre o mosquito *Aedes aegypti* e as doenças associadas a ele.

REPELENTE APROVADOS PELA ANVISA QUE PODEM SER USADOS POR GESTANTES E CRIANÇAS:

IR3535:
Pode ser usado em gestantes e crianças a partir dos 6 meses de idade. Utilizar 3 vezes ao dia, ação de 4h.

Icaridina:
Pode ser usado em crianças a partir de 2 anos. Duração mais longa (até 8 horas). Utilizar 3 vezes ao dia, ação de 4h.



PRECAUÇÕES DE USO

- Nunca aplicar sobre lesões e irritações da pele;
- Evitar o contato do produto com as mucosas (olhos, nariz e boca);
- Aplicar o repelente por último, ou seja, por cima da maquiagem e do filtro solar.
- Existem produtos multifuncionais que são repelentes e filtros solares.





TODOS CONTRA A DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA



PR-5
Pós-Graduação em Saúde





A Dengue, Chikungunya e a Zika são doenças que nos fazem muito mal e são contraídas pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. Com estas doenças podemos sentir:



Febre



Dor nos olhos



Dor de cabeça



Dor nos músculos



Falta de apetite



Manchas pelo corpo

Dengue: vômito, diarreia, febre, dor de cabeça, dor atrás dos olhos, falta de apetite, dores no corpo e mal-estar.

Zika: febre, manchas vermelhas no corpo, coceira e dores no corpo.

Chikungunya: dor de cabeça, olhos vermelhos, dores no corpo, dor no joelho e cotovelo, febre alta e manchas vermelhas.

COMO PODEMOS ACABAR COM O MOSQUITO?

- Não deixe água parada;
- Colocar terra nos vasos e plantas;
- Tirar água dos pneus;
- Trocar água dos animais e plantas.







COMO SE PROTEGER?

- Eliminar os focos do mosquito;
- Usar repelente no corpo e nas roupas;
- Evitar viajar para regiões endêmicas;
- Priorizar o uso de calças e blusas com mangas compridas;
- Usar mosquiteiros e telas protetoras nas janelas e portas.



ATENÇÃO COM A CHEGADA DO VERÃO

Com a chegada do verão, o uso de filtro solar e repelente se torna necessário, devido ao aumento da incidência de raios ultravioletas e dos mosquitos. Aliar os dois produtos é a melhor maneira de se proteger!

Figura 1. Informativo desenvolvidos para a Campanha “Todos contra Dengue, Zika, Chikungunya”.

Entre os participantes das campanhas, detectou-se um conhecimento bastante desigual. Em sua maioria, gestantes e mães têm o hábito de utilizar repelente, mas têm dúvidas relacionadas às formulações e ativos mais adequados. Muitas gestantes acreditam que não devem utilizar repelentes à base de DEET e que crianças menores de 2 anos não devem utilizar repelentes. De forma geral, os participantes não sabiam que o repelente deve ser o último a ser passado na pele, e que certos repelentes podem ser usados por sobre as roupas.

O conhecimento das crianças de diferentes idades sobre as arboviroses, o uso de repelentes e o mosquito *A. aegypti* chamou a atenção. Elas conseguiram identificar prontamente tanto as arboviroses quanto o mosquito causador da dengue. Elas relataram inclusive, que para evitar a proliferação desses mosquitos, era importante não deixar água parada em jarros de plantas. Além disso, elas afirmaram conhecer diferentes repelentes e que utilizavam esses produtos quando estavam em locais com muitos mosquitos. As palestras, rodas de conversa e atividades lúdicas foram instrumentos efetivos de disseminação do conhecimento, gerando acesso à informação para as crianças, adolescentes, adultos e gestantes. Além disso, foram distribuídos informativos e amostras grátis de hidrogéis contendo o repelente IR3535® para todos os participantes de acordo com a faixa etária.

Os hidrogéis repelentes à base de carboxipolimetileno apresentaram aspecto transparente e homogêneo sem a presença de precipitado ou separação de fases. As formulações desenvolvidas apresentaram pH com valor próximo ao fisiológico da pele e ao de estabilidade do ativo (Tabela 2).

Os resultados da reologia (Figura 2) mostraram que as formulações apresentam uma característica não newtoniana do tipo pseudoplástica, ou seja, quanto maior a força empregada, menor resistência, melhorando o espalhamento e facilitando a administração (Ortan et al., 2011).

Discussão

A formação de uma equipe multidisciplinar contendo alunos de diferentes cursos de graduação é uma diretriz empregada nos trabalhos de extensão que fornece uma interação entre áreas bem diferentes, ampliando o conhecimento (Del Masso et al., 2017). Neste projeto, a equipe multidisciplinar foi formada por alunos de graduação dos cursos de Farmácia e Belas Artes da UFRJ sob orientação de professores dos dois cursos assim como farmacêuticos da Farmácia Universitária da UFRJ.

A interação entre os dois cursos permitiu o desenvolvimento de materiais, distribuídos em todas as campanhas, com identidade visual própria e linguagem fácil. Os alunos de Belas Artes promoveram uma identidade visual própria para o projeto, bem como ressaltaram a importância de preparo de materiais inéditos sem utilizar imagens disponíveis na internet, por exemplo. Os alunos de Farmácia, por sua vez, contribuíram com informações científicas sobre as arboviroses e esclareceram as dúvidas dos alunos do curso de Belas Artes sobre o tema.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas das formulações desenvolvidas.

Análise Físico-química	Hidrogel Repelente	Hidrogel Repelente
	Adulto	Infantil
Características organolépticas	Transparente e homogêneo	Transparente e homogêneo
pH	6,20 ± 0,2	6,10 ± 0,1

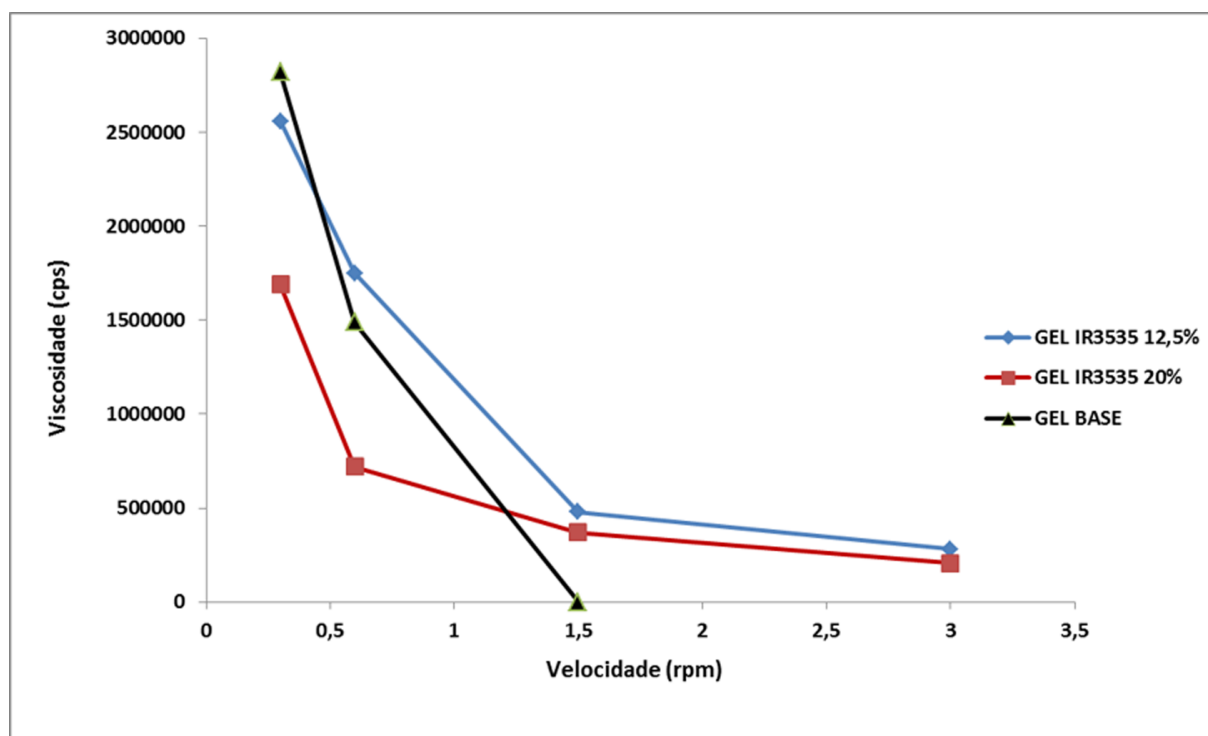


Figura 2. Estudos de reologia dos géis repelentes (temperatura ambiente de 25 °C).

Devido às dúvidas sobre as formulações dos repelentes durante as campanhas, precisou-se explicar os diferentes tipos de produtos encontrados no mercado. Foi esclarecido que as formulações em “spray” e em loção são mais adequadas para áreas grandes do corpo como pernas, braços, abdômen e costas, pois são mais fáceis de espalhar. No caso do rosto, este tipo de produto pode escorrer para os olhos e boca e gotículas do “spray” podem entrar pelo nariz. As formulações em creme e gel, então, são as mais adequadas para o rosto, sendo o creme ideal para pessoas com a pele seca e o gel para pessoas com a pele oleosa (Allen Jr et al., 2013).

Os participantes das campanhas também foram esclarecidos a respeito do ativo IR3535® poder ser utilizado em bebês acima de 6 meses (Tavares et al., 2018) e que, apesar de ser considerado mais tóxico que a icaridina e o IR3535®, o DEET não causa prejuízo ao feto, o benefício do uso é maior que o seu risco, podendo ser utilizado por gestantes e lactantes (Koren et al., 2003; Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

A utilização simultânea de repelentes com outros cosméticos, filtro solar por exemplo, foi outra dúvida relatada. Devido ao mecanismo de ação dos repelentes, que altera a percepção olfativa dos insetos, esclareceu-se que ele precisa ser aplicado por último. Os repelentes são substâncias oleosas e voláteis devido à alta pressão de vapor. O seu mecanismo de ação, seja natural ou sintético, está relacionado à formação de uma camada de vapor na pele com um odor desconcertante para o inseto que passa a não reconhecer a vítima (Tavares et al., 2018). Para uma ação semelhante, os participantes foram informados que alguns repelentes, como a permetrina, podem ser aplicados sobre a roupa para evitar picadas (Nguyen et al., 2018).

O público infantil das campanhas surpreendeu positivamente com seu conhecimento. As crianças conseguiram identificar os sintomas da dengue, relataram experiências com essa arbovirose, e destacaram que a zika pode causar problemas para gestantes. Elas mencionaram a importância de evitar água parada e utilizar repelentes para o controle do vetor. Além disso, apontaram rapidamente que o *Aedes aegypti* é o responsável por transmitir dengue, zika e chikungunya.

Sobre o desenvolvimento do hidrogel repelente, pode-se dizer que é uma formulação tópica biocompatível e inovadora, uma vez que existem poucos produtos com IR3535® no mercado brasileiro. Como o IR3535® é oleoso, buscou-se uma forma de melhorar seu aspecto sensorial, sem perder sua efetividade. Para tal, o carboxipolimetileno foi selecionado para desenvolver a preparação semissólida de uso tópico.

Não à toa, este polímero é o agente formador de hidrogel mais utilizado em preparações em farmácias magistrais para uso tópico. Ele tem características que favorecem esse uso. Ele é estável, apresenta alta viscosidade mesmo em baixas concentrações, e é compatível com diversos ativos (Ortan et al., 2011). Além disso, apresenta biocompatibilidade, fácil preparação e versatilidade, sendo amplamente usado em diversas áreas (Saez et al., 2019; Varges et al., 2019).

Os hidrogéis formados apresentaram aspecto homogêneo, de coloração transparente odor característico do repelente. O aspecto e coloração apresentados são característicos de formulações preparadas com carboxipolimetileno e estão de acordo com o descrito previamente na literatura (Ortan et al., 2011).

O pH das formulações hidrogéis ficou entre 6,0-6,5. Essa faixa é compatível com aquela encontrada na pele humana, que varia de 4,0-7,0 (Lambers et al., 2006; Allen Jr et al., 2013; Ali & Yosipovitch, 2013). Quiñones e Ghaly (2008) desenvolveram géis de carboxipolimetileno e géis de carboxipolimetileno + hidroxipropilmetilcelulose contendo nistatina, e o pH dos géis formados variou de 5,5 a 7,8, sendo os mais altos observados nas formulações preparadas com carboximetileno).

O comportamento reológico, em especial a viscosidade de géis e hidrogéis, é um parâmetro muito importante para ser avaliado. Quiñones e Ghaly (2008) investigaram os géis produzidos com carboxipolimetileno e carboxipolimetileno + hidroxipropilmetilcelulose e observaram que as formulações apresentaram comportamento não-Newtoniano pseudo-plástico (Quiñones & Ghaly, 2008). Ortan et al. (2011) também verificaram o mesmo comportamento em formulações produzidas com carboxipolimetileno, assim como Saez et al. (2019). O comportamento reológico dos hidrogéis repelentes produzidos neste trabalho foi semelhante ao relatado na literatura (Saez et al., 2019).

Além disso, espera-se que os repelentes tenham uma ação prolongada para garantir uma proteção mais duradoura. Percebe-se, então, a relevância dos hidrogéis poliméricos que utilizam carboxipolimetileno, que podem modificar a difusão de substâncias e reduzir sua absorção, promovendo a permanência do repelente por um maior tempo sobre a pele e menor efeito tóxico (Barradas et al., 2017).

Conclusões

As campanhas realizadas proporcionaram uma interação dialógica entre os atores (farmacêutico/docente/discente/usuários), reforçando a importância de trabalhos que aproximem universidade e comunidades, e a interdisciplinaridade do projeto permitiu o compartilhamento de saberes entre alunos dos cursos de Farmácia e Belas Artes da UFRJ. Novas campanhas serão realizadas para ampliar a conscientização da população sobre a prevenção de tais doenças, pois apenas o trabalho de divulgação contínuo, atingindo um grande público, é capaz de gerar mudanças significativas na sociedade. As amostras grátis de hidrogéis repelentes distribuídas foram muito bem aceitas por todos os participantes das campanhas. Além disso, as formulações desenvolvidas forneceram informações relevantes sobre os hidrogéis e foram compatíveis com aquelas já descritas na literatura.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Fomento Único de Ações de Extensão (PROFAEX) da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ pela concessão das bolsas de extensão, à direção da Faculdade de Farmácia pelo apoio e transporte para as escolas públicas, e aos alunos do curso de Farmácia da UFRJ e da UEZO que atuaram ativamente nas campanhas presenciais.

Contribuição de cada autor

Os autores D.A.G., A.P.S.M, L.B.O.S. e Z.M.F.F. participaram da redação do trabalho, da interpretação dos dados, da execução do projeto e no desenvolvimento e caracterização das formulações preparadas para amostra grátis. O autor A.L.B.P.C. participou da organização da escrita do trabalho e das ações presenciais como bolsista do projeto. Os autores L.E.F.C. e D.S.C participaram da criação das imagens do informativo e da identidade visual de todo o projeto. O autor B.S.S.L. participou das ações presenciais assim como na construção de parcerias para o desenvolvimento das ações presenciais e na idealização e organização da escrita do trabalho. O autor E.R.J. participou das ações presenciais, atuou como coordenador dos bolsistas, idealizou e revisou o trabalho escrito.

Referências

- Ali, S. M., & Yosipovitch, G. (2013). Skin pH: From basic science to basic skin care. *Acta Dermato-Venereologica*, 93, 261-267. <https://doi.org/10.2340/00015555-1531>
- Aiyalu, R., Govindarjan, A., & Ramasamy, A. (2016). Formulation and evaluation of topical herbal gel for the treatment of arthritis in animal model. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 52(3), 493–507. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502016000300015>
- Alencar, T. de O. S., & Do Nascimento, M. A. A. (2011). Assistência Farmacêutica no Programa Saúde da Família?: encontros e desencontros do processo de organização. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(9), 3939–3949. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011001000031>
- Allen Jr, L. V., Popovich, N. G., & Ansel, H. C. (2013). *Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos*. 9. Edição. Porto Alegre: Artmed.
- Angonesi, D., & Rennó, M. U. P. (2011). Dispensação Farmacêutica: Proposta de um modelo para a prática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(7), 3883–3891. <https://doi.org/10.1080/03639045.2016.1220564>
- Antwi, F. B., Shama, L. M., & Peterson, R. K. D. (2008). Risk assessments for the insect repellents DEET and picaridin. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 51(1), 31–36. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2008.03.002>
- Araújo, M. G. de, Cassiano, A. do N., de Holanda, C. S. M., Moreira, P. V. S. de Q., & Giovannini, P. E. (2013). Educação em saúde no ensino infantil? Metodologias ativas na abordagem da ação. *Revista de Enfermagem - UFPE on Line*, 7(1), 306–313. <https://doi.org/10.5205/reuol.3049-24704-1-LE.0701201340>
- Barradas, T. N., Senna, J. P., Cardoso, S. A., Nicoli, S., Padula, C., Santi, P., Rossi, F., Silva, K. G. H., & Mansur, C. R. E. (2017). Hydrogel-thickened nanoemulsions based on essential oils for topical delivery of psoralen: Permeation and stability studies. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 116, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2016.11.018>
- Barrera, R. (2015). Considerations for disrupting dengue virus transmission? Ecology of *Aedes aegypti* and current (nongenetic) methods of control. In Z. N. Adelman (ed.) *Genetic Control of Malaria and Dengue*. (pp. 103–124). Londres: Academic Press.
- Centers for Disease Control and Prevention - CDC. (2020). Zika Virus - Preventing Mosquito Bites. Recuperado de <https://www.cdc.gov/zika/prevention/index.html#:~:text=Preventing%20Mosquito%20Bites,such%20as%20using%20window%20screens>
-

-
- Del-Masso, M. C.S., Roveda, J. A. F., Zuanon, A. C. C., Galhardo, E (2017). Interdisciplinaridade em extensão universitária. *Revista Ciência em Extensão*, 13(3), 2-12.
- European Medicines Agency. (2018). Dengvaxia, Dengue tetravalent vaccine (live, attenuated). Recuperado de <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/dengvaxia>
- Fórum dos Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Ensino Superior Brasileiras - FORPROEX (2012). Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: Fórum de Pró Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras.
- Homsani, S. (2018). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atualiza a bula de Dengvaxia®. Recuperado de <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/cartas-aos-profissionais-de-saude/2019/dengvaxia-vacina-dengue-1-2-3-e-4-2013-atualizacao-de-bula-sanofi-medley-farmaceutica-ltda-23-de-setembro-de-2019/view>
- Katz, T. M., Miller, J. H., & Hebert, A. A. (2008). Insect repellents: Historical perspectives and new developments. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 58(5), 865–871. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2007.10.005>
- Koren, G., Matsui, D., & Bailey, B. (2003). DEET based insect repellents safety: Implications for children and pregnant and lactating women. *Canadian Medical Association Journal*, 169(3), 209–212.
- Lambers, H., Piessens, S., Bloem, A., Pronk, H., & Finkel, P. (2006). Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *International Journal of Cosmetic Science*, 28, 359–370. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x>
- Liu, Y., Lillepold, K., Semenza, J. C., Tozan, Y., Quam, M. B. M., & Rocklöv, J. (2020). Reviewing estimates of the basic reproduction number for dengue, Zika and chikungunya across global climate zones. *Environmental Research*, 182, 109114. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109114>
- Ministério Da Saúde. (2019). Resolução - RDC no 318 de 6 de novembro de 2019 - Estabelece os critérios para a realização de Estudos de Estabilidade de insumos farmacêuticos ativos e medicamentos, exceto biológicos, e dá outras providências.
- Ministério Da Saúde. (2020). Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 46, 2020. *Boletim Epidemiológico* (Secretaria de Vigilância Em Saúde, Ministério Da Saúde), 51(48), 1–33.
- Nguyen, Q. D., Vu, M. N., & Hebert, A. A. (2018). Insect Repellents: An updated review for the clinician. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 88(1), 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.10.053>
- Organização Panamericana de Saúde - OPAS. (2021). *Dengue*. Recuperado de <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>
- Ortan, A., Parvu, C. D., Ghica, M. V., Popescu, L. M., & Ionita, L. (2011). Rheological study of a liposomal hydrogel based on carbopol. *Romanian Biotechnological Letters*, 16(1), 47–54.
- Pinto, I. C., Cerqueira-Coutinho, C. S., Santos, E. P., Carmo, F. A., & Ricci-Júnior, E. (2017). Development and characterization of repellent formulations based on nanostructured hydrogels. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 43(1), 67–73. <https://doi.org/10.1080/03639045.2016.1220564>
- PubChem. (2020). *Icaridin*, CID=125098. [S. I.]: National Center for Biotechnology Information/PubChem Database. Recuperado de <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Icaridin>
- Quiñones, D., & Ghaly, E. S. (2008). Formulation and characterization of nystatin gel. *Puerto Rico Health Sciences Journal*, 27(1), 61–67.
- Saez, V., de Menezes, F. D., dos Santos, C. C., Alencar, L. M. R., Ricci-Júnior, E., Mansur, C. R. E., & Santos-Oliveira, R. (2019). Graphene quantum dots nanoparticles changed the rheological properties of hydrophilic gels (carbopol). *Journal of Molecular Liquids*, 287, 110949. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.110949>
- Silva, M. R. M. da, & Ricci-Júnior, E. (2020). An approach to natural insect repellent formulations: From basic research to technological development. *Acta Tropica*, 212, 105419. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105419>
- Souza, M. A., da Silva, L., Macêdo, M. J. F., Lacerda-Neto, L. J., dos Santos, M. A. C., Coutinho, H. D. M., & Cunha, F. A. B. (2019). Adulticide and repellent activity of essential oils against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) - A review. *South African Journal of Botany*, 124, 160–165. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.05.007>
-

Sridhar, S., Luedtke, A., Langevin, E., Zhu, M., Bonaparte, M., Machabert, T., ... & Diaz Granados, C. A. (2018). Effect of dengue serostatus on dengue vaccine safety and efficacy. *New England Journal of Medicine*, 379(4), 327–340. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800820>

Tavares, M., da Silva, M. R. M., De Siqueira, L. B. de O., Rodrigues, R. A. S., Bodjolle-d'Almeida, L., Dos Santos, E. P., & Ricci-Júnior, E. (2018). Trends in insect repellent formulations: A review. *International Journal of Pharmaceutics*, 539, 190–209. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2018.01.046>

Varges, P. R., Costa, C. M., Fonseca, B. S., Naccache, M. F., & Mendes, P. R. D. S. (2019). Rheological characterization of Carbopol® dispersions in water and in water/glycerol solutions. *Fluids*, 4(3), 4010003. <https://doi.org/10.3390/fluids4010003>

Como citar este artigo:

Garófalo, D. de A., Chize, A. L. B. P., Caldeira, L. E. F., Pinto, D. dos S. C., Siqueira, L. B. O. de, Matos, A. P. S., Lorca, B. S. S., Freitas, Z. M. F. de, & Ricci Júnior, E. (2025). Ações de conscientização sobre uso de repelentes e formas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 16(1), 15-26.
