

# Contagem Automática de Ovos de Mosquito da Dengue em Imagem de Ovitampa

Jefferson A. de Sousa<sup>1</sup>, Anselmo C. de Paiva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de computação aplicada – Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Caixa Postal 65080-805 – São Luís – MA – Brasil

{alves.jefferson27, anselmo.c.paiva}@gmail.com

**Abstract.** *Dengue is a disease that has brought a slew of cases in Brazil. As eradication is almost impossible, then is essential to monitor the vector of transmission is this makes the use of traps calls ovitraps, which aims to make egg collection in one area to estimate the population of mosquitoes contained in that area based on the eggs counted. This work has the objective to present the development of a system for dengue fever mosquito eggs count, based on an image of the ovitrap. This is done possibility of automatic counting of eggs in an image of an ovitrap. The proposed system obtained a result of 81% accuracy.*

**Resumo.** *A dengue é uma doença que vem apresentando uma quantidade crescente de casos no Brasil. Como a erradicação é praticamente impossível, o monitoramento do vetor de transmissão é essencial, e para isso faz-se o uso de armadilhas chamadas ovitrampas, que tem o objetivo de fazer a coleta de ovos em uma área e a partir disso a contagem dos ovos para estimar a população de mosquitos naquela área. Este trabalho tem o objetivo de apresentar o desenvolvimento de um sistema de contagem de ovos de mosquito da dengue, cuja finalidade é dar aos especialistas a possibilidade de fazer a contagem automática dos ovos em uma imagem de uma ovitampa. O sistema proposto obteve um resultado de 81% de acerto.*

## 1. Introdução

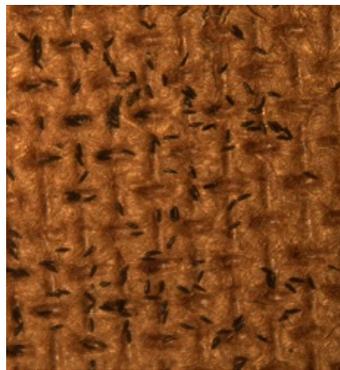
Em 2013, segundo dados do Ministério da Saúde, o Brasil apresentou o maior surto de dengue da sua história, com quase 1 milhão e meio de casos, o nordeste teve mais 130 mil e o Maranhão mais de 3 mil casos.

A dengue pode ser transmitida por mosquitos do gênero *Aedes* (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*). Nas Américas, a espécie *Aedes aegypti* é a responsável pela transmissão da dengue. Os mosquitos transmissores da dengue proliferam-se dentro ou nas proximidades de habitações e em recipientes onde se acumula água limpa. O ciclo do *Aedes aegypti* é composto por quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos do mosquito são postos milímetros acima da superfície da água e podem ficar até um ano inativo à espera de água propícia a sua incubação. Na fase do acasalamento, em que as fêmeas precisam de sangue para garantir o desenvolvimento dos ovos, ocorre a transmissão da doença.

O único modo possível de evitar a transmissão da dengue é a eliminação do mosquito transmissor. Para se fazer o combate ao mosquito faz-se necessário o monitoramento do vetor de transmissão e assim traçar planos de controle da doença. A análise estatística

da população de *Aedes aegypti* é uma forma de fazer o monitoramento, e baseia-se no uso de ovitrampas para fazer a coleta e a contagem dos ovos. As ovitrampas são armadilhas usadas por especialistas para coletar os ovos do mosquito, é composta por uma palheta de madeiras contendo um larvicida, e tem capacidade para armazenar mais de 1000 ovos. A contagem dos ovos presentes na ovitrampa geralmente é feita de forma manual com o auxílio de lupa ou microscópio, configurando-se assim como um trabalho difícil, cansativo e passível de erros.

Neste trabalho é apresentado um sistema para auxiliar na contagem dos ovos de mosquito da dengue e no monitoramento da doença. Está organizado de modo que na Seção 2 é apresentada a metodologia utilizada e suas etapas no desenvolvimento do sistema e na Seção 3 expõem-se os resultados obtidos em cada etapa do processamento da imagem.



**Figura 1. Imagem de uma ovitrampa**

## **2. Materiais e Métodos**

Para alcançar os objetivos desse estudo foi desenvolvida uma metodologia organizada em três etapas, na primeira tem-se a segmentação, na segunda, a filtragem por tamanho e na terceira, a contagem dos ovos.

### **2.1. Segmentação**

A primeira etapa do processo para a contagem dos ovos é identificar de forma clara os ovos e o restante da imagem da ovitrampa. Como a imagem consiste de um fundo amarelado com os ovos na cor preta, aplica-se um conjunto de regras proposto por KOVAC (2003), que são geralmente usadas para a segmentação de pele, aplicada a uma imagem no formato RGB. A primeira regra é responsável por definir a tonalidade do substrato da armadilha (fundo da imagem), a segunda é responsável por diminuir a influência de tons de cinza devido à proximidade dos valores de R, G e B. A terceira é responsável por manter a complexidade dos tons do fundo da imagem, mantendo os valores dos tons vermelho (R) e verde (G) distantes. Por fim, a quarta regra é responsável por limitar as regiões do fundo, pois o valor do pigmento vermelho tem de ser o maior componente.

A maior vantagem deste método é sua simplicidade, possibilitando o desenvolvimento de algoritmos com baixo esforço computacional[Fernandes Freitas et al. 2007].

$R > 95, G > 40, B > 20$	$R > 75, G > 20, B > 5$
$\max(R, G, B) - \min(R, G, B) > 15$	$\max(R, G, B) - \min(R, G, B) > 5$
$R - G > 15$	$R - G > 5$
$R > G, R > B$	$R > G, R > B$
(a) Regras Originais	(b) Regras Adaptadas

**Figura 2. Regras Usadas na Segmentação**

## 2.2. Filtro de Tamanho

Com o resultado da segmentação obteve-se uma imagem com todos os possíveis ovos separados, contudo, pode-se notar um grande número de falsos positivos, para contornar este problema, utilizou-se um filtro por tamanho que elimina os possíveis ovos que sejam muito pequenos, por teste determinou-se o tamanho base de 30 pixels de área, abaixo disso o objeto é eliminado.

## 2.3. Contagem

Após a filtragem, segue para o último passo do processo, que é a contagem. Calcula-se novamente a área deles e se o objeto tiver uma área até 110, incrementa-se a contagem dos ovos, acima disso é considerado um aglomerado de ovos, neste caso, a área total é dividida pelo tamanho médio de um ovo, e assim, denota-se uma possível quantidade de ovos contida nesse aglomerado. A separação dos ovos do aglomerado foi considerada inviável, pois foi observado que muitos ovos ficam sobrepostos ou muito juntos e isso dificulta muito uma tentativa de separação.

## 3. Resultados e Discussão

Para a fase de teste, foi realizado a contagem manual e depois comparado com o resultado dado pelo software, atualmente dispõe-se de apenas uma imagem, a mesma apresentada no presente artigo, e a contagem não foi feita por um especialista e nem com a ajuda de lupa ou microscópio. O resultado da contagem manual revelou 161 ovos, já o software chegou ao número de 132 ovos, assim obtive-se uma porcentagem de 81% de acerto. Os resultados das etapas do processamento de imagens, é mostrado na Figura 3 e na Figura 4:



**Figura 3. Resultado da segmentação**



Figura 4. Resultado da filtragem por tamanho

#### 4. Conclusão

O *Aedes aegypti* é um mosquito causador de uma doença de difícil tratamento, principalmente em suas formas mais graves, a dengue tem apresentado muitos surtos no Brasil, e o monitoramento de seus possíveis focos tem se tornado de extrema importância. A utilização de ovitrampa, que são as armadilhas especiais, tem apresentado bom desempenho no monitoramento dos mosquitos, entretanto é sempre importante a introdução de novas tecnologias para ajudar a melhorar tal monitoramento. Neste trabalho apresentou-se um sistema em desenvolvimento que visa analisar imagens de ovitrampas e realizar a contagem automática dos ovos contidos na armadilha, ajudando assim a otimizar uma contagem que geralmente é feita de forma manual e também a acompanhar a evolução da população de mosquitos em determinada região. Os resultados obtidos até agora são satisfatórios, mas precisam ser validados com a realização de mais teste com mais imagens. Como melhorias futuras propõe-se a aquisição de outras imagens para a realização de mais testes e desenvolver uma versão para a web do sistema.

#### Referências

- Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. Disponível na Internet em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue>. Acesso em: 07 Out.2014.
- Fernandes Freitas, R., Carvalho Souza Costa, R., Silva Barros, A. C. d., Silva Siqueira, R. d., Cortez, P. C., and Marques Soares, J. (2007). Algoritmos para segmentação da pele utilizando modelos de cores rgb em ambiente matlab/simulink. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 1(1):65–71.
- PORTELA, N. M. (2009). Contagem automática de ovos de *aedes aegypti* em imagens de ovitrampas. Mestrado, Escola Politécnica, Universidade de Pernambuco.
- SILVA, M. G. N. M. d., RODRIGUES, M. A. B., and ARAUJO, R. E. d. (2012). Sistema de aquisição e processamento de imagens de ovitrampas para o combate a dengue; system for acquisition and processing of ovitraps images to fight dengue. *Rev. bras. eng. biomed*, 28(4):364–374.