

# Proposta de um sistema de informação para apoio à logística humanitária

## RESUMO

**Mario Henrique Bueno Moreira Calfei**

[mariocalfe@gmail.com](mailto:mariocalfe@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM),  
Maringá, Paraná, Brasil

**Gilberto Junior Rodrigues**

[gilberto.junior@outlook.com](mailto:gilberto.junior@outlook.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM),  
Maringá, Paraná, Brasil

**Maílson Jose da Silva**

[mailsson@hotmail.com](mailto:mailsson@hotmail.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM),  
Maringá, Paraná, Brasil

**José Luiz Miotto**

[jmiotto@uem.br](mailto:jmiotto@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá (UEM),  
Maringá, Paraná, Brasil

**Marcondes Altimari Samed**

[marcia.samed@gmail.com](mailto:marcia.samed@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM),  
Maringá, Paraná, Brasil

A logística humanitária (LH) é umas das ramificações da logística convencional, que trata dos processos envolvidos com a mobilização de pessoas, recursos e conhecimentos em casos de ocorrência de desastres naturais ou provocados pela ação humana. A utilização de sistemas de informação (SI) na logística humanitária é fundamental para comunicar, gerar conhecimento e permitir a colaboração dos diversos envolvidos nas ações. Além disso, podem-se planejar ações estratégicas. Uma das demandas atendidas pela LH é o combate e controle de epidemias. Na hipótese de epidemias, se faz necessário o uso e desenvolvimento de Sistemas de Informação, no qual seja possível coordenar o uso de recursos e o fluxo de informações, permitindo ações preventivas e corretivas mais eficazes. O presente trabalho tem o objetivo de identificar as necessidades de informações nas atividades de controle da dengue e modelar um sistema que gerencie essas informações. Como metodologia, realizou-se uma revisão bibliográfica em artigos que tratam da epidemiologia e medidas de controle. Em seguida, foram identificados os dados de entrada, necessidades de processamento e informações de saída. E a partir disso foi definido um modelo de SI para casos epidemiológicos da dengue. Esse modelo busca trazer benefícios às situações reais e que possa ser empregado e ter funcionalidade em tempo real, utilizando tecnologias como a internet e servidores com arquivamento de dados em nuvens.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística Humanitária. Surtos de dengue. Epidemiologia. Modelagem de Sistemas de Informação. UML.

## INTRODUÇÃO

No contexto da Logística Humanitária, os dados de desastres e/ou crises são utilizados para gerar informações. Essas informações permitem realizar a comunicação, colaboração e geram conhecimento entre os diferentes stakeholders. A informação deve ser oportuna para seus receptores. Ela permite adaptar os níveis de recursos e planejar as ações estratégicas. Como exemplo, no ano de 2002, no Afeganistão, em uma ação de ajuda humanitária, informações climáticas locais do início do inverno foram utilizadas para promover a comunicação da situação atual e projetar demandas futuras. Além disso, as informações puderam ser utilizadas por diversas agências de ajuda humanitária para interagir com suprimentos e transporte durante o inverno.

A necessidade de um Sistema de Informação (SI) é percebida pelo grande fluxo de informações e materiais envolvidos em ações de ajuda humanitária. Por exemplo, o fluxo massivo de doações em um país, em situação de desastre, pode causar problemas de logística e gerenciamento. Pode ocorrer que as ajudas recebidas não tenham sido solicitadas e nem apropriadas para as necessidades momentâneas. Assim, um SI busca organizar o caos causado por ajudas humanitárias descoordenadas. Um SI pode, de acordo com a Pan American Health Organization, (PAHO, 2001): identificar, filtrar e classificar as ajudas humanitárias; priorizar o fornecimento de suprimentos conforme as necessidades da população afetada; fornecer informações instantâneas do fluxo de doações e suas falhas; permitir a emissão de relatórios e o compartilhamento de informações com organizações de ajuda humanitária.

Dentre os desastres tratados pela Logística Humanitária estão as pragas e epidemias. Estas se caracterizam por terem uma origem natural e serem agravadas por ações do homem. Elas podem ter um início mais lento que outras calamidades causadas pela natureza. Um tipo de epidemia que vem ocorrendo nos países tropicais é a ocasionada pelo mosquito *Aedes Aegypti*. Ele é um vetor das doenças da dengue, chikungunya e zika. No caso da dengue, sua incidência aumentou em 30 vezes nos últimos 50 anos, de acordo com o Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Diversas medidas de controle são empregadas para prevenir e combater a ocorrência de focos da doença, mas por outro lado, diversos fatores estão associados à ocorrência da doença. Um trabalho de prevenção envolve a coleta de informações e a vigilância das condições ambientais de moradias. Há, portanto, a necessidade de lidar com informações vindas de diversas fontes, como previsão do tempo, registro de imóveis, situações locais observadas pelos agentes de saúde, comunicações de casos da doença em unidades de saúde, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Assim, o presente trabalho busca modelar um sistema de informação para o combate e prevenção aos casos de dengue em municípios brasileiros. As informações necessárias para o sistema foram obtidas por meio de artigos que tratam dos assuntos de epidemiologia e combate à dengue. O sistema deve ser capaz de detectar, monitorar, reportar e responder casos de dengue.

## LOGÍSTICA HUMANITÁRIA

Segundo Thomas (2003), a logística humanitária é o ramo da logística que abrange os processos e sistemas na mobilização de recursos, pessoas, habilidades e conhecimentos em busca de planejar ações para dar suporte para pessoas em situações de vulnerabilidade, devido a desastres naturais ou outras emergências. A logística humanitária envolve inúmeras atividades que fazem parte da logística convencional, como transporte, armazenagem, compras, rastreamento, entre outras.

As semelhanças entre a logística humanitária e a logística empresarial são muitas, pois ambas têm como um dos principais requisitos a pontualidade e a acessibilidade, ou seja, o prazo de ambas são o menor possível e os dados precisam ser acessados de maneira rápida (THOMAS, 2003).

Nesse sentido, Nogueira (2009) aponta que o principal objetivo da logística humanitária se assemelha com o da logística convencional, uma vez que ambas buscam realizar as atividades de forma eficiente e eficaz, no menor tempo e distância possíveis.

Mesmo diante dessas semelhanças, a logística humanitária ainda é considerada pouco desenvolvida, quando comparada com a logística empresarial. Uma das maneiras de reverter essa situação seria a partir da utilização das ferramentas logísticas de sucesso dentro do setor empresarial, de modo a alcançar uma melhor eficiência das atividades da logística humanitária (THOMAS, 2003).

Por outro lado, Tomasini e Wassenhove (2009) salientam que a visão convencional de logística não é suficiente para garantir o sucesso das atividades da logística humanitária, já que a mesma envolve uma gama maior de atores, que necessitam trabalhar em conjunto para garantir o sucesso dos processos e canais de distribuição.

Como a logística humanitária envolve ações emergenciais, é preciso que exista o correto gerenciamento da cadeia de suprimentos, de modo a garantir que todas as atividades envolvendo as ações humanitárias sejam realizadas de maneiras eficiente, por meio das agências e evitando que possíveis redundâncias ocorram no processo (TOMASINI; WASSENHOVE, 2009).

Nesse contexto, Samed et al. (2014) destacam que o cenário em que a logística humanitária está inserida é um ambiente altamente caótico. Desse modo, torna-se necessária a adoção de uma abordagem sistêmica de processo, de modo a não se analisar apenas atividades isoladamente, mas sim considerar todo processo, de modo a garantir melhores resultados.

## DENGUE

A dengue é uma arbovirose transmitida principalmente pelo mosquito *Aedes Aegypti*. A fêmea responsável pela transmissão da doença, se estiver infectada com algum sorotipo do vírus, apresenta atividade hematófaga diurna e utiliza preferencialmente depósitos de água limpa para colocar seus ovos, os quais podem se manter viáveis na ausência de água por até 450 dias (TAUIL, 2002). A temperatura e umidade favorecem a proliferação do mosquito. Assim, particularmente, as pessoas dos países tropicais estão sob o risco de se infectar.

O mosquito também tem demonstrado adaptabilidade a condições desfavoráveis para seu desenvolvimento.

No Brasil, a dengue possui quatro sorotipos. Esses sorotipos são conhecidos como DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4. O indivíduo que contrai algum desses sorotipos mais de uma vez, por exemplo, o sorotipo DENV1 e depois o DENV2, ou seja, sorotipos diferentes, mostra uma grande chance de desenvolver a dengue hemorrágica ou outra dengue com maior complicação ao infectado. Deste modo, a transmissão da doença vem aumentando desde 1986. O período de maior transmissão da doença ocorre no verão. O período de incubação varia de 4 a 10 dias, sendo em média 5 a 6 dias. A vacina da dengue está em fase de estudos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

As medidas de controle da dengue envolvem (VILCARROMERO et al., 2015): instalação de unidades de tratamento de pessoas com febre de alto risco e consultório de pessoas com febre; fortalecimento de laboratório de saúde pública regional; vigilância epidemiológica; e utilização da experiência no combate ao *Aedes Aegypti*.

Segundo Vilcarromero et al. (2015), as unidades de tratamento focam nos sinais de alarme dos pacientes ou na ocorrência de comorbidades para o internamento. Já os consultórios de pessoas com febre permitem detectar os casos de dengue com antecedência. O fortalecimento dos laboratórios ocorre em termos de mais espaço para as instalações.

A experiência do combate ao *Aedes aegypti* traz algumas ações de fumigação espacial, uso de larvicidas, coleta de resíduos e reconhecimento das espécies em seus diferentes estados. O trabalho porta-a-porta realizado por agentes de saúde faz a inspeção das condições dos ambientes e também realiza um trabalho educativo. Outra medida para o controle é a utilização de um centro de operações de emergência que possa realizar a liderança multisetorial diante de um alerta sanitário. A liderança pode levantar esforços de estudantes de enfermagem, medicina e de outras organizações para uma participação efetiva. Destaca-se também a contribuição de pesquisadores nacionais e estrangeiros com experiência no controle de *Aedes aegypti* (VILCARROMERO et al., 2015).

De acordo como o mesmo autor, foram apontados aspectos de melhoria do controle da dengue como consideração do critério clínico, epidemiológico, hemograma e provas rápidas; reduzir a dificuldade de confirmação do vírus e interpretação de resultados de exames; melhorar a aderência do preenchimento de fichas epidemiológicas; identificar os espaços de atividade e transmissão da dengue (espaços de trabalho, vivência e meios de transporte).

Para compreender o comportamento da doença, estudos têm sido realizados utilizando dados de geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais. Flauzino et al. (2009) analisaram 22 estudos sobre essa temática. O Quadro 1 apresenta os resultados da pesquisa que encontrou as variáveis e dados utilizados nos estudos.

Quadro 1 – Variáveis investigadas e relacionadas com a ocorrência da dengue

Grupo de variáveis	Variáveis
Socioeconômicas	Sexo; Idade; Densidade Populacional; Estado civil; Condições de moradia; Instrução e renda; Coleta de lixo; Presença de inservíveis; Razão de dependência; Razão de sexos (número de homens para 100 mulheres); Índice de pobreza e favelas; Intercâmbio de pessoas e presença do vetor.
Ambientais	Densidade de lotes vagos; Instalação sanitária de água e esgoto; Índice de infestação e criadouros do vetor: borracharias, cemitérios, ferro-velho, terrenos baldios, caixas d'água descobertas; Índice pluviométrico, umidade relativa e temperatura.
Inquéritos sorológicos	Presença prévia da doença; Vacina contra febre amarela.
Nível de agregação dos dados	Município; Distrito sanitário; Bairro; Sensores censitários; Quarteirões.
Comunicação	Comunicação via rede pública de saúde; Comunicação via rede privada de saúde.

Fonte: Adaptado (Flauzino *et al.*, 2009)

Os estudos avaliam os valores das variáveis com a ocorrência das doenças, buscando entender alguns aspectos epidemiológicos da doença. Por exemplo, a ocorrência da dengue em algumas regiões é maior na população feminina pela característica domiciliar da doença. Estudos com nível de agregação em bairros apontam também para uma maior ocorrência da doença nas faixas etárias economicamente ativas. Há também que considerar o sorotipo de cada epidemia, pois pode ocorrer a imunidade da população conforme o sorotipo.

Resendes *et al.* (2010) identificam áreas de risco de transmissão de dengue por meio da análise de cluster. Eles verificam a incidência da dengue em períodos distintos, abrangendo os anos de 1998-2000, 2002 e 2003-2006. Assim, pode-se relacionar as características dos estratos com a incidência da doença. As maiores incidências de dengue para os períodos analisados ocorreram no estrato de bairros com elevado incremento populacional e com moradores com renda intermediária. Nesses bairros, houve a menor condição de infraestrutura de serviços de saneamento. Neles havia moradias mais simples até as mais sofisticadas, localizadas em condomínios com baixa densidade populacional. A proporção de favelas era pequena. A análise de estratos permite fazer a relação entre as características socioeconômicas e ambientais e a incidência da dengue para estabelecer áreas de prioridade para ações de controle.

Um aspecto importante dos programas de combate à dengue é a sua viabilidade econômica. Os custos diretos das ações de combate ao vetor envolvem: recursos humanos, uniformes, material de campo, equipamentos de proteção individual, equipamentos de pulverização e nebulização, veículos, materiais de laboratório, materiais de diagnóstico da doença, sistemas de

informação e publicidade (TALIBERTI; ZUCCHI, 2010). Para um grande município, como o município de São Paulo, os custos podem chegar a US\$ 1,14 por pessoa. Por outro lado, os sistemas de informação podem representar 3,28% do custo total (o maior valor depois dos custos com recursos humanos e veículos).

Lee et al. (2015), desenvolveram um modelo para investigar uma maneira de entender como a tendência temporal de alguns dados correlaciona com a incidência de dengue identificada por autoridades da saúde. Eles verificam como a mudança nos níveis de chuva, temperatura, umidade e densidade populacional podem afetar dramaticamente a população de mosquitos vetores da doença. Dessa forma, busca-se achar maneiras para enviar alertas à população antes que surtos da doença efetivamente ocorram.

### UML (LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA)

Em 1997, a Unified Modelling Language (UML) ou Linguagem de Modelagem Unificada passou a ser reconhecida pelo Object Management Group (OMG) como padrão potencial de notação para modelagem de múltiplas perspectivas de sistemas de informações. A UML une diversos outros métodos de análise e projeto de sistemas orientados a objetos criados anteriormente e, além disso, fornece suporte para as etapas de projeto e implementação de um determinado sistema em desenvolvimento, possibilitando também que o mesmo seja representado por notação (COSTA, 2001).

Costa (2011), informa que a UML possui um conjunto básico de diagramas e notações que possibilitam a representação das múltiplas perspectivas do sistema sobre análise e desenvolvimento. Os diagramas principais são: Diagramas de Use Cases e Diagramas de Classes.

### DESENVOLVIMENTO

Na modelagem do sistema de informação proposto nesse trabalho, foram coletados os requisitos do sistema a partir das informações tratadas na literatura sobre prevenção e controle da dengue. O sistema deve permitir visibilidade e transparência, tendo como objetivo fornecer suporte para a elaboração de estratégias de prevenção da doença e detectar áreas com maior índice de surtos existentes. Com isso, utilizou-se a metodologia UML a fim de modelar e determinar requisitos dos agentes comunitários de saúde e Agentes Comunitários de endemia, seguindo alguns critérios como:

- Coletar informações sobre os Agentes Comunitários de Endemias e Agentes Comunitários de Saúde: quais os requisitos necessários para realizar a modelagem do Sistema de Informação, desde a visita aos domicílios, acompanhamento de casos graves de pacientes que apresentam vírus da doença, informação do enfermeiro supervisor da unidade básica de saúde e os agentes responsáveis sobre as situações de cada bairro;
- Gerar Diagramas de Caso de Uso dos Agentes Comunitários: de forma que o sistema venha a ser integrado com as Unidades Básicas de Saúde, visando agilidade, transparência e velocidade das informações em uma única base de dados;

- Modelar o Diagrama de Classe dos Agentes Comunitários: deve ter como base o Diagrama de Caso de Uso, pois é por meio deste que os objetos serão futuramente implementados, criando um sistema eficiente, eficaz e robusto.

A UML oferece uma maneira simples e de fácil compreensão à regra de negócio (necessidade do consumidor final), para que se possam tratar os dados de entrada de modo a transformar esses dados em informações, gerando conhecimento sobre as áreas de maiores manifestos sobre os ovos ou larvas do mosquito da dengue. Com isso, facilita-se o trabalho dos Agentes Comunitários.

Neste propósito, a linguagem de modelagem unificada consegue planejar a elaboração de diversos relatórios, como exemplo, gerar relatórios de quantas pessoas com suspeita de estarem infectadas pelo vírus da dengue, quantos casos de dengue foram efetivamente confirmados, a situação do tratamento da doença, relatório de orientação e acompanhamento em domicílios não visitados (terrenos baldios, aterros desativados, rios, riachos entre outros), agendamento de reuniões com a comunidade a fim de conscientizar sobre a situação do bairro e quantos imóveis foram avisados sobre a situação ou até mesmo quais foram visitados e os não visitados pelos agentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

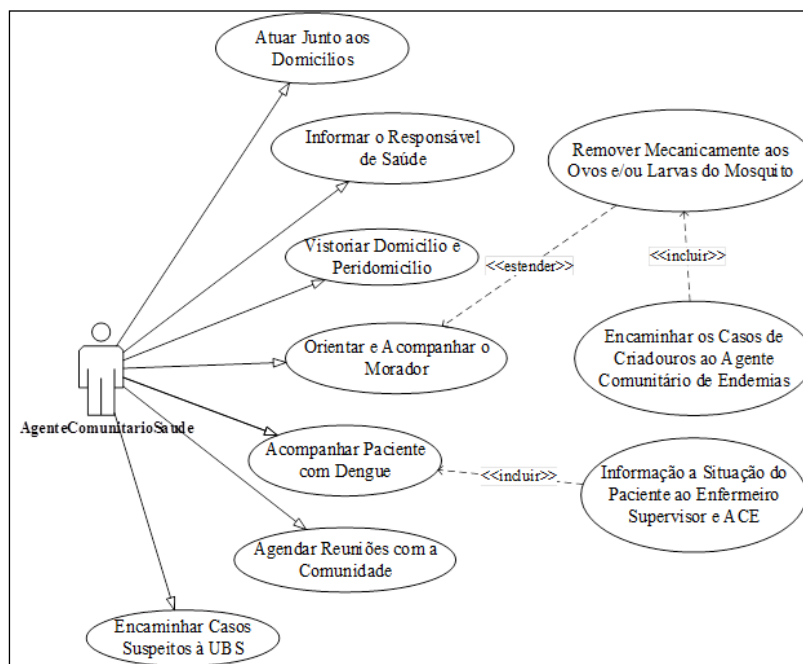
A análise de processo por meio da UML é considerada uma das ferramentas de maior precisão para diagnosticar modelos de negócios baseados no desenvolvimento de um SI. Entretanto, na maioria das vezes, as empresas não conseguem modelar, ou seja, planejar requisitos e regras gerando modelos de negócios de seus clientes; elas partem diretamente para a fase de desenvolvimento do sistema. Isso faz com que o sistema não seja planejado adequadamente e muitas vezes acabam comprometendo a obtenção de dados, informações e conhecimentos, de modo a torna-lo complexo.

O Sistema de Informação deve ser estruturado em sua base de dados, de modo a ser adaptado à medida que possa crescer e ser de fácil manutenibilidade, vindo a suportar congestionamentos de tráfego, segurança dos dados e ser simples no manuseio de suas interfaces, facilitando o trabalho dos Agentes Comunitários e dos responsáveis, no caso de aplicação em controle de epidemias, existindo preocupação de quais maneiras devem realizar as tomadas de decisões.

Após a sua modelagem e estruturação, o sistema terá como principal função os métodos aplicados aos agentes comunitários, de forma a terem acesso aos eventos que venham a ser de sua responsabilidade. Serão priorizados principalmente os casos graves que apresentam os pacientes, em que o agente deve encaminhar imediatamente assim que realizar a visita domiciliar, sobre a situação no qual se encontra o enfermo. Para isso, foi projetado o diagrama de estudo de caso, contendo as principais funcionalidades do Sistema de Informação, conforme disponibilizado na Figura 1.



Figura 1 – Diagrama de caso de uso dos agentes comunitários



Fonte: Autor (2017)

Tanto o agente comunitário de saúde, como o agente comunitário de endemia, que são considerados como profissionais das Unidades Básicas de Saúde (UBS), devem ser responsáveis pela prevenção, diagnóstico e controle da doença e ter treinamento específico para alimentar o Sistema de Informação, de modo a não existir falhas nas informações geradas por meio dos relatórios que o sistema apresentará. Para isso, existem ações que são discriminadas abaixo, conforme vivência de seu trabalho diário, como:

- Atuar junto aos domicílios: O agente deverá visitar domicílios, identificando quais foram ou não visitados, de forma a alertar sobre os riscos que a doença pode trazer aos seus familiares e quais as medidas de prevenção que devem ser tomadas, caso alguém venha a ser contaminado;
- Informar o responsável do imóvel: Verificar se existem larvas do mosquito que transmite a dengue no domicílio e alertar quais os cuidados devem ser tomados pelos moradores ali existentes;
- Vistoriar Domicílio e Peridomicílio: Esta vistoria sempre deve ser feita na presença do morador, vindo a alertá-lo e conscientizá-lo sobre maneiras preventivas de como tratar os casos de suma complexidade;
- Orientar e Acompanhar o Morador: Após identificar a larva do mosquito, deve instruir o morador a isolar, destruir ou vedar o objeto em que foi depositado os ovos do mosquito transmissor, fazendo isso mecanicamente e após isso, deve ser obrigatório o encaminhamento da situação em que se encontrou o domicílio;
- Acompanhar Pacientes com Dengue: O agente deve acompanhar os pacientes graves e infectados pela transmissão do mosquito, desde as unidades de saúde até a moradia do paciente, orientando sobre as medidas a serem tomadas e verificar se os moradores não estão contaminados; após o



acompanhamento, o agente deve informar ao sistema sobre a situação do paciente e comunicar por meio do sistema o enfermeiro supervisor e o agente comunitário de endemia conforme suas observações descritivas;

- **Agendar Reuniões com a Comunidade:** O agente deve promover reuniões com a comunidade alertando e prevenindo sobre os cuidados que se devem tomar com a transmissão da doença; agendar reuniões com os superiores, para verificar a situação dos casos extremos e quais medidas possam ser tomadas, com objetivo de evitar que os pacientes venham a ocorrer casos de óbitos; e

- **Encaminhar Casos Suspeitos à UBS:** O agente comunitário de saúde deve informar por meio do sistema todos os casos de domicílios que estão suspeitos principalmente os criadouros de difícil acesso ou até mesmo aqueles que necessitam do uso de larvicidas ou produtos do gênero para combater o mosquito transmissor da doença.

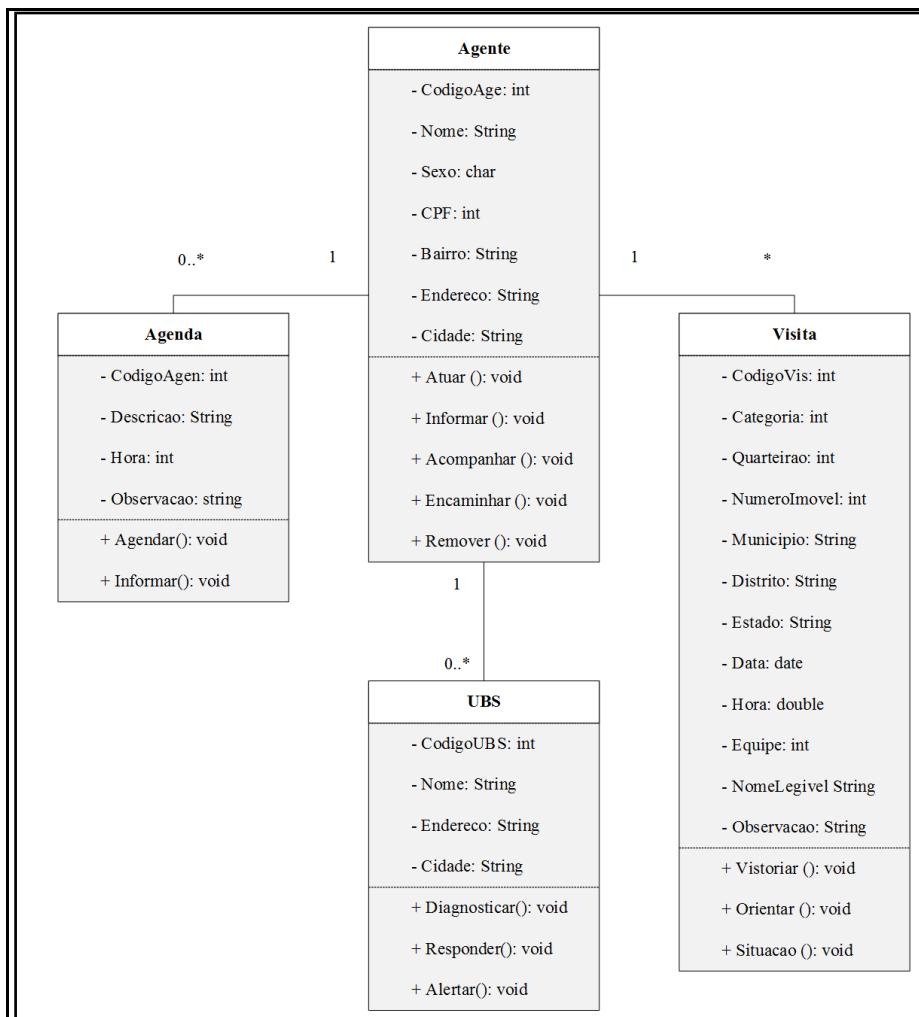
Com o estudo e análise por meio da modelagem em UML, foi possível planejar como seriam os requisitos para a próxima fase, que no caso será a fase de desenvolvimento.

Nesse sentido, verificou-se a necessidade de criar apenas um ator no SI, ator esse que será denominado como Agente Comunitário de Saúde. O mesmo, teve suas funções expressas utilizando as ações descritas anteriormente. Essas ações vão desde a atuação junto aos domicílios até a realização do encaminhamento de casos suspeitos às Unidades Básicas de Saúde, facilitando e agilizando o fluxo de processo das pessoas envolvidas (stakeholders) no sistema de informação. Neste caso, o enfoque do trabalho foi no planejamento dos requisitos para possibilitar o desenvolvimento futuro de um Sistema de Informação.

O diagrama de classes, apresentado na Figura 2, consiste na base para o desenvolvimento do Sistema de Informação proposto.

Na Figura 2, que apresenta o diagrama de classe dos Agentes Comunitários, foram descritas algumas competências sobre eles, que foram elaboradas com base no diagrama de caso de uso, para facilitar e entender como desenvolvê-lo. A primeira classe criada foi a do Agente, gerando as variáveis como códigoAge. Nesta funcionalidade todo agente tem o código de série único, que a partir do momento que se cria um novo cadastro de agente o sistema irá gerar o código automaticamente. Após isso, destacou-se as variáveis para nome, sexo, CPF, bairro, endereço e cidade, pois todo Agente tem sua informação cadastrada e atualizada sempre que precisar, disponível no Sistema de Informação.

Figura 2 – Diagrama de Classe dos Agentes Comunitários



Fonte: Autor (2017)

Outra informação importante do sistema consiste nos métodos utilizados para os agentes, sendo baseados nas ações do diagrama de Caso de Uso, pois foi por meio desta análise que foram realizadas as principais funcionalidades dos agentes como atuar nos domicílios, informar sobre a situação do imóvel ao seu proprietário, acompanhar os casos graves de dengue e quais medidas devem ser tomadas para o controle da não proliferação do mosquito transmissor, encaminhar os casos suspeitos às suas entidades responsáveis de modo que possam outros especialistas analisarem e tomarem as medidas cabíveis e remover a larva do mosquito, impedindo que reproduzem e gerem criadores de sua espécie.

Para a classe de visitas, destacam-se algumas variáveis como quarteirão que pertence o domicílio, município, distrito e estado em que o agente comunitário estará atuando durante sua visita, qual equipe que atuou no combate e orientação da dengue naquele estabelecimento, a data e a hora em que foram discriminados o controle da doença, o nome legível do agente que realizou os devidos procedimentos e um campo para observação, no caso dele ter que encaminhar ou até mesmo descrever qual a situação do local.

O método no diagrama de classe de visitas especifica como vistoriar e quando agendar a próxima visita no local do domicílio, ou até mesmo quais são os domicílios que permitiram acesso e os que não deixaram realizar a visita, seja por motivo de viagem, ou nenhum morador se encontrava naquele determinado dia e horário. O sistema também tem a possibilidade de alertar quais estabelecimentos já foram visitados e realizados as devidas orientações e qual o período de tempo o agente estará voltando a visitar aquela propriedade, que no caso já foi vistoriada, e por último qual a situação do local, se está bem cuidado ou não, caso não esteja, o agente encaminha para as informações coletadas para a Unidade Básica de Saúde ou algum agente supervisor responsável por aquele determinado território ou área

Cada Unidade Básica de Saúde contém as variáveis: código, nome, endereço e cidade, pois sua funcionalidade é diagnosticar os casos encaminhados pelos agentes comunitários da saúde ou de endemias. Após a análise e outros procedimentos, deve-se responder via sistema concluindo cada relatório enviado, ou seja, dando o parecer da situação de cada paciente. Deste modo as informações são enviadas diretamente aos agentes para que possam alertar à comunidade, por meio de reuniões com a comunidade e quais áreas estão infectadas, as quais devem ser tratadas imediatamente para que o ovo ou larva do mosquito não se prolifere e se torne uma ameaça para a população daquela região.

Por último, a classe de Agenda, pois para cada reunião agendada deve-se gerar informações detalhadas como o código que foi gerado no sistema a partir do momento que o agente faz um cadastro, sendo isso para o agente transparente, ou seja, como o agente já está logado dentro do sistema, o códigoAgen é reconhecido automaticamente. Assim, o agente não precisa informar o código novamente, o sistema gera automaticamente, então ele apenas insere informações como a descrição das pautas das reuniões, as informações de como planejar, conscientizar ou até mesmo uma nova campanha tendo como manifestantes a área de saúde e o governo estadual e municipal; deve ter a data e hora que ocorrerão as reuniões, seja com a comunidade ou até mesmo com seus responsáveis para analisarem quais medidas devem ser tomadas.

O método consiste em agendar e, assim, automaticamente o sistema irá informar quais reuniões e para quem serão realizadas, num prazo antecipado de 1 a 2 dias com os agentes supervisores ou unidades de saúde e, de 15 a 30 dias com a comunidade ou quando o agente preferir realizar a reunião.

## CONCLUSÃO

A análise efetivada pela linguagem de UML, possibilita que a necessidade do cliente seja atendida, pois uma de suas vantagens é atuar em modelo de negócios voltados exclusivamente para Sistemas de Informações. A partir dos Diagramas de Caso de Uso e Diagramas de Classe, pode-se ter uma visão muito clara de como implementar, desenvolver e gerar o futuro sistema. Para tanto, foi necessário realizar um mapeamento de situações cotidianas do combate ao mosquito transmissor da dengue e seus sorotipos. A ideia principal consiste em desenvolver um sistema que melhor represente as situações reais e que possa

ser empregado e ter funcionalidade em tempo real, utilizando mecanismos como a internet e servidores com computações em nuvens.

A modelagem em UML para o Sistema de Informação, aplicada em casos epidemiológicos da dengue, conseguiu estabelecer um fluxo de processos, inclusive situações e ações que o agente possa realizar. Dentre essas ações, pode-se destacar: agendar reuniões em comunidades ou áreas de difícil acesso, emitir relatórios e encaminhá-los para as UBS's e também aos responsáveis e supervisores daquela área ou território, entre outras. Salienta-se aqui que este sistema deve ser um elemento a ser integrado às ações preventivas que devem continuar sendo realizadas pela comunidade e órgãos públicos, como o tratamento do lixo, eliminação de águas paradas, limpeza em terrenos baldios, entre outros. Deste modo, essas ações integradas terão o potencial de minimizar o impacto e até mesmo eliminar a proliferação do mosquito da dengue.

# Proposal for an information system for the support of humanitarian logistics

## ABSTRACT

Humanitarian logistics (HL) is one of the ramifications of conventional logistics, which deals with the processes involved in the mobilization of people, resources and knowledge in the event of natural disasters or human action. The use of information systems (IS) in humanitarian logistics is fundamental to communicate, generate knowledge and allow the collaboration of the various involved in the actions. In addition, strategic action can be planned. One of the demands addressed by HL is the fight and control of epidemics. In the case of epidemics, it is necessary to use and develop Information Systems, in which it is possible to coordinate the use of resources and the flow of information, allowing more effective preventive and corrective actions. The present work has the objective of identifying the information needs in the dengue control activities and to model a system that manages this information. As a methodology, a bibliographic review was carried out in articles dealing with epidemiology and control measures. Next, input data, processing needs, and output information were identified. From this, an IS model was established for epidemiological cases of dengue. This model seeks to bring benefits to real situations and that can be employed and have real-time functionality, using technologies such as the Internet and servers with cloud data archiving.

**KEYWORDS:** Humanitarian Logistics. Outbreaks of dengue. Epidemiology. Modeling of Information Systems. UML.

## REFERÊNCIAS

COSTA, C. A. A aplicação da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) para o suporte ao projeto de sistemas computacionais dentro de um modelo de referência. **Revista Gestão & Produção**, v. 8, n. 1, p. 19-36, abr. 2001. **crossref**

FLAUZINO, R. F.; SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, R. M. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 25, n. 5, p.456-461, mai. 2009.

LEE, C; YANG, H; LIN, S. Incorporating Big Data and Social Sensors in a Novel Early Warning System of Dengue Outbreaks. In: **ASONAM 2015 - IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining**, 7, 2015, Paris. Anais ... Paris: ASONAM 2015, p. 1428-1433, 2006. **crossref**

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Org.). Portal da Saúde: Dengue. 2017. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/dengue>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M. B.; OLIVEIRA, D. O enfoque da logística humanitária no desenvolvimento de uma rede dinâmica para situações emergenciais: o caso do Vale do Itajaí em Santa Catarina. In: **XXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 24, 2009, Salvador. Anais ... Salvador: XXIV ANPET, 2009.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (Org.). The WHO/PAHO supply management system. Washington: **Pan American Health Organization**, 2001.

RESENDES, A. P. C., SILVEIRA, N. A. P. R.; SABROZA, P. C.; SOUZA-SANTOS, R. Determinação de áreas prioritárias para ações de controle da dengue. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 2, p.274-282, abr. 2010. **crossref**

SAMED, M. M.; LIMA, F. S.; GONÇALVES, M. B. Uma abordagem à modelagem de processos aplicada a tarefas de referência para centrais de suporte para situações emergenciais. In: **XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 28, 2014, Salvador. Anais ... Salvador: XXVIII ANPET, 2014.

TALIBERTI, H.; ZUCCHI, P. Custos diretos do programa de prevenção e controle da dengue no Município de São Paulo em 2005. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, n. 3, p.175-180, mar. 2010. **crossref**

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002. **crossref**

THOMAS, A. Humanitarian Logistics: Enabling Disaster Response, **The Fritz Institute**. 2003.

TOMASINI, R.; WASSENHOVE, L. V. Humanitarian Logistics. Basingstoke: **Palgrave Macmillan UK**, 2009. [crossref](#)

VILCARROMERO, S.; et al. Lecciones aprendidas en el control de *Aedes aegypti* para afrontar el dengue y la emergencia de chikungunya en Iquitos, Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, v. 32, n. 1, p.172-178, Jan./Mar. 2015. [crossref](#)

**Recebido:** 30 set. 2017

**Aprovado:** 23 mai. 2018

**DOI:** 10.3895/gi.v14n3.7132

**Como citar:**

CALLEFI, M. H. B. M.; RODRIGUES, G. J.; SILVA, M. J.; MIOTTO, J. L.; SAMED, M. A.. Proposta de um sistema de informação para apoio à logística humanitária. **R. Gest. Industr.**, Ponta Grossa, v. 14, n. 3, p. 23-37, jul./set. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Mario Callefi

Av Colombo, 5790, Jardim Universitário, Maringá, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

