

INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Aracati



# SACI-Adhoc:

Sistema de Apoio ao Cuidador de Idosos/doentes  
para Assistência Domiciliar, baseado em  
Heterogeneidade, Ontologia e Contexto  
(*context-awareness*)

**Coordenador:** Prof. Dr. Antônio Mauro Barbosa de Oliveira

**Setembro, 2015**

# ÍNDICE

## **Dados gerais do projeto**

**a) Introdução**

**b) Revisão de literatura**

**c) Justificativa**

**d) Hipóteses científicas**

**e) Objetivos geral e específicos**

**f) Metodologia**

**g) Resultados esperados / metas;**

**h) Cronograma detalhado do projeto**

**i) Plano de trabalho individual de cada bolsista de ICT**

**j) Orçamento detalhado e justificado**

**k) Outras fontes de financiamento do projeto**

**l) Referências bibliográficas**

**ANEXO I – Instituição Executora**



## Dados Gerais do Projeto

<b>Título do Projeto</b>	SACI-Adhoc: Sistema de Apoio ao Cuidador de Idoso/doentes em tempo integral na Assistência Domiciliar, baseado em Heterogeneidade, Ontologia e Contexto ( <i>context-awareness</i> )
<b>Coordenador do Projeto</b>	Dr. Antonio Mauro Barbosa de Oliveira Endereço CV Lattes: <a href="http://lattes.cnpq.br/1357467185030086">http://lattes.cnpq.br/1357467185030086</a>
<b>Pesquisadores envolvidos diretamente no projeto:</b>	Dr. Anilton Salles Garcia (Modelos Baseados em Ontologias) Dr. Paulo Roberto freire Cunha (Especificação Formal) Dr. Sergio Lifschitz (Bio Medicina) Dr. José de Ribamar Bringel (Modelos Baseados em Ontologias) Dr César Olavo Moura Filho (Engenharia de Software)
<b>Doutorandos &amp; Mestrandos envolvidos</b>	MSc Mario Wedney (doutorando Universidade de Beira – Portugal) MSc Germano Teles (doutorando Universidade de Beira – Portugal) Bel Vitor de Carvalho (mestrando IFCE – Ciência da Computação) Bel Gabriel Fernandes (mestrando IFCE – Ciência da Computação) Bel Henrique Mota (mestrando IFCE – Ciência da Computação)
<b>Instituição Executora</b>	Instituto Federal do Ceará– Campus Aracati ( <a href="http://www.aracati.ifce.edu.br">www.aracati.ifce.edu.br</a> ) Grupo de Redes de Computadores e Sistema Multimídia (GRCSM) <a href="http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3039233582214401">http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3039233582214401</a> Nome de fantasia: Aracati Digital ( <a href="http://www.aractidigital.com.br">www.aractidigital.com.br</a> )

## a) Introdução

A Assistência Domiciliar em saúde consiste em serviços oferecidos ao indivíduo e à sua família em suas residências com o objetivo de promover, manter ou restaurar a saúde, maximizando o nível de independência deste indivíduo e minimizando os efeitos das incapacidades ou doenças. Portanto, a Assistência Domiciliar é prestada a pessoas clinicamente estáveis, embora necessitem de atenção intensiva, que podem ser cuidadas em casa. O aperfeiçoamento da Assistência Domiciliar na saúde exige inovações cada vez mais eficientes, dando suporte à demanda produzida pelo envelhecimento da população e respondendo às necessidades de saúde de um novo perfil da população.

Neste contexto, a Tecnologia da informação (TI) tem sido amplamente adotada na Assistência Domiciliar, auxiliando na tomada de decisões, na avaliação sistemática das necessidades e na classificação de casos, além disso, pode prover um maior suporte na comunicação entre a família, o cuidador, o agente de saúde e o paciente. Neste contexto, o LARIISA surge como um exemplo eficiente do uso de TI na Assistência Domiciliar. O LARIISA é uma plataforma de apoio à tomada de decisão em sistema de saúde, que utiliza mecanismos inteligentes para aumentar a precisão dos resultados. Em resumo, o LARIISA compartilha o conhecimento adaptado para cada contexto (informações relevantes à tomada de decisão) de acordo com o cenário de cuidado primário em saúde.

Um ator importante no cenário da Assistência Domiciliar é, além da tecnologia, o Cuidador do paciente (idoso/doente). Dependendo da condição socioeconômica da família, o Cuidador pode ser desde um profissional de saúde (médico, enfermeiro, fisioterapeuta, etc.) a alguém sem nenhuma qualificação em saúde (empregada doméstica, familiar, etc.). É, portanto, comum encontrar-se, na maioria dos lares brasileiros, Cuidadores sem nenhuma formação profissional na área. Quando muito, um membro da própria família do idoso/paciente exerce essa tarefa.

O arcabouço deste projeto propõe o SACI-Adhoc, um Sistema de Apoio ao Cuidador de idoso e/ou de doentes em regime de assistência domiciliar, em tempo integral. O SACI-Adhoc é parte da plataforma LARIISA que trata as questões de heterogeneidade sintática e semântica dos dados capturados na aquisição de dados pelos dispositivos móveis e televisores digitais, presentes no cenário de assistência domiciliar.

Parte destes dados é usada com mecanismos de sensibilidade ao contexto (*context-awareness*) e tratada localmente (ver figura 2 – Ontologia Local do LARIISA) por modelos baseados em ontologias. Outra parte, ou sua totalidade, é enviada ao LARIISA, que os processa de forma inteligente, cruzando-os com outros dados do idoso/paciente já existentes no banco de dados do sistema (ver figura 1 – Ontologia Global do LARIISA). Por meio dessa base do conhecimento, regras são utilizadas para permitir que o LARIISA possa inferir sobre novas informações, gerando alertas e/ou sugestões de procedimentos, que serão enviadas ao Cuidador. Neste contexto, os alertas e/ou sugestões de procedimentos podem ser recebidos através do próprio dispositivo móvel do Cuidador ou do televisor digital presente na residência.

Como já afirmado, o Cuidador nem sempre é um profissional habilitado. O SACI-Adhoc é, portanto, capaz de automatizar dados que estão sendo monitorados (online) e “cruzá-los” de forma rápida e inteligente com outros dados (off-line) de um determinado idoso/paciente em assistência domiciliar.

O SACI-Adhoc parte da constatação de que, por mais atento e mais profissional que seja um Cuidador, é pouco provável que este Cuidador seja capaz de perceber, em tempo real, todos os eventos e as variações que possam colocar em risco a saúde do idoso e/ou de um paciente em observação. Mesmo que ele perceba não é evidente que ele esteja preparado para agir corretamente em qualquer evento que exija procedimentos médicos de urgência.

---

## **b) Revisão da Literatura**

### **b.1) Ontologia**

O uso da tecnologia SOA se apresenta como uma alternativa para a estruturação continuada de uma arquitetura corporativa de interoperabilidade de sistemas de informação e de provimento de serviços de informação relacionados ao negócio Saúde, inclusive para entidades externas ao MS. No entanto, a questão da interoperabilidade é mais ampla do que a problemática da estruturação tratada pela tecnologia SOA. A questão semântica da informação, não viabilizada por um barramento SOA, se apresenta como imperativa para que os resultados obtidos pelos sistemas computacionais atendam a expectativa do seus usuários. Ou seja, uma vez resolvido o já complexo problema da “sintaxe” das diversas estruturas, resta outra, não menos complexa: a interoperabilidade semântica. Assim, pouco valor terá um resultado computacional correto se os dados capturados, processados, armazenados, reprocessados, inferidos, etc., representem conceitos ambíguos, errados, que representem diferentes visões

A promessa da próxima geração web (3.0) ajuda a ilustrar a importância da interoperabilidade semântica. Se perguntarmos a qualquer navegador atual da internet “qual a doença que mais atinge homens com mais de 50 anos”, milhares de sites serão disponibilizados como resposta, dada a impossibilidade da atual web de compreender o conteúdo semântico da pergunta feita. O uso de Ontologias permite, por exemplo, a realização de inferências no processo de busca gerando resultados mais precisos e mais próximos do que se espera com a formalização da busca realizada.

Além das camadas citadas, ou seja, a interoperabilidade semântica (nível de Aplicação), a interoperabilidade de dados (middleware), resta um terceiro nível em termos de interoperabilidade em se tratando de sistemas computacionais. Trata-se da camada de mais baixo nível que diz respeito ao interfaceamento do sistema com os dispositivos de entrada/saída de dados.

### **b.2) Dispositivos Móveis**

Os dispositivos móveis têm estado cada vez mais presentes no dia-a-dia do cidadão, oferecendo novas possibilidades de comunicação, entretenimento, informação, etc. Plataformas como os smartphones e tablets baseados em sistemas operacionais como Android [Rodgers et al 2009] ou iOS [iOS 2012] têm conferido uma gama crescente de aplicações a um número cada vez maior de usuários.

Muitas iniciativas mundiais em torno do uso das novas tecnologias das TICs voltadas à área da saúde têm convergido para o uso de dispositivos móveis como elementos mediadores dos serviços de saúde, a ponto de dar origem a um termo específico para designar uma classe de aplicações, o m-health, que inclui o uso de dispositivos móveis para coletar dados clínicos, a divulgação de informações de saúde a profissionais, pesquisadores e pacientes, o monitoramento em tempo real dos sinais vitais, a dispensação direta de cuidados (p. ex. via telemedicina) e muitos outros.

Dessa forma, o Ministério da Saúde muito tem a se beneficiar de pesquisas sobre a aplicação dos dispositivos móveis que agreguem valor aos serviços já ofertados e que venham mesmo a propor novos serviços que façam uso das características de mobilidade, ubiquidade, etc. desses dispositivos.

### b.3) - Projeto LARIISA

O LARIISA é um framework que usa mecanismos inteligentes para tomada de decisão em governança para sistemas públicos de saúde. Ele integra dados sobre residências de famílias em um novo sistema inteligente de informação para cuidados de saúde.

Com base em cinco domínios de governança (conhecimento, normativo, clínico-epidemiológico, administrativo e gerenciamento compartilhado), o LARIISA é caracterizado pela informação em tempo real, sistemas de inferência baseada em um modelo de ontologias, conceito de informação de contexto (contexto-aware concept) de entidades em um sistema de saúde. Uma entidade é, por exemplo, um membro da família, um idoso/paciente, um Cuidador, um agente de saúde, um gestor da saúde, um especialista em saúde, entre outros, que são considerados relevantes para as interações entre um usuário e um sistema de saúde.

#### b.3.1) Modelos de Ontologia local e global

O LARIISA define um contexto formal em saúde, a fim de facilitar a representação do contexto, compartilhamento e interoperabilidade semântica no sistema de governança da saúde. Para tanto, o LARIISA define duas ontologias OWL-DL: modelagens de informações de contexto de saúde local e global.

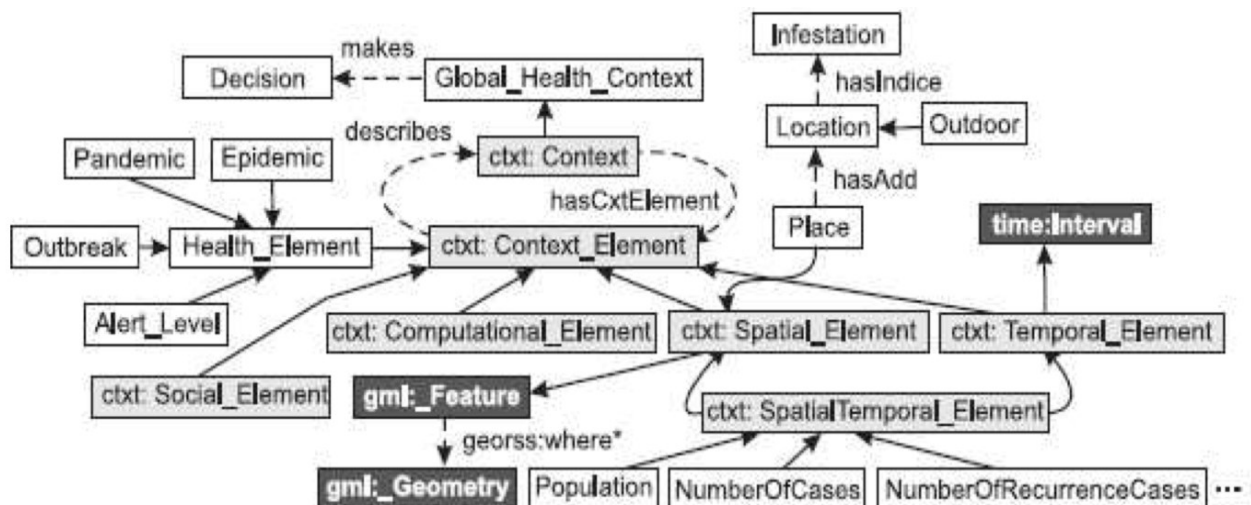


Figura 1 - Modelo Global de Saúde do LARIISA.



Contexto de saúde local descreve a situação de qualquer entidade interagindo com o sistema de governança, tais como usuários finais (pacientes), gestores de saúde, agentes de saúde, etc. Essas informações são utilizadas para a definição de regras de decisão locais em saúde e para construir o contexto de saúde global.

O contexto de saúde global descreve informações de alto nível (Figura 1), derivado do contexto de saúde local, e é utilizado para tomada de decisão em governança de saúde. Por exemplo, ele descreve o número de casos de dengue confirmados em uma região (ex: bairro, cidade, comunidade), durante um determinado período de tempo (ex: um dia, uma semana). Portanto, essas informações podem ser vistas como indicadores globais utilizados para melhorar as decisões de governança.

Os contextos de saúde local e global são classificados em seis dimensões:

- Espacial – quaisquer informações que caracterizem a situação da dimensão espacial (ex: localização, local, coordenadas GPS).
- Temporal – quaisquer informações que caracterizem a situação da dimensão do tempo (ex: instante, intervalo, período do dia, período do mês, período do ano, estação).
- Espaço-Temporal – quaisquer informações que caracterizam a situação que é dependente tanto da dimensão espacial quanto da dimensão temporal (ex: condições climáticas, temperatura, ruído, luminosidade).
- Social – informações que caracterizem a situação dos relacionamentos sociais.
- Computacional – quaisquer informações que descrevem a situação das características computacionais (ex: configuração de dispositivos do usuário).
- Elemento de saúde – classifica o contexto da informação a partir do ponto de vista da saúde (ex: batimento cardíaco, pulso, pressão sanguínea).

O LARIISA reutiliza conceitos do *Geographically Encoded Objects for Really Simple Syndication feeds* (GeoRSS), uma marcação com informação de localização para descrição de coordenadas e relações geo-espaciais, assim como o OWLTime, utilizado para representar conteúdo temporal. A plataforma define as classes *Global\_Health\_Context* (Figura 1) e *Local\_Health\_Context* (Figura 2). Elas capturam do contexto quaisquer informações para caracterizar uma situação que seja relevante para contribuir com decisões em governança de saúde, isto é, que podem ser utilizadas para definir regras de decisão local e global.

O framework utiliza a base do modelo *Event-Condition-Action* (ECA) para descrever regras de decisão local e global que são traduzidas dentro de regras utilizando a *Semantic Web Rule Language* (SWRL), uma linguagem com sintaxe de abstração de alto nível para regras da OWL. Um evento representa a identificação de mudanças no contexto. Uma condição descreve um conjunto válido de restrições de contexto.



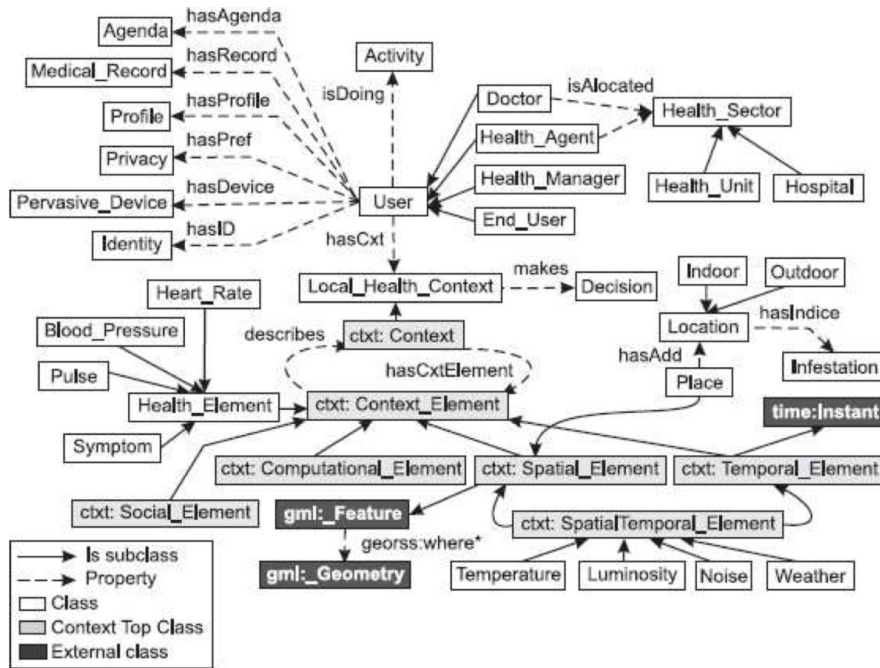


Figura 2 - Modelo Local de Saúde do LARIISA.

#### b.4) Cenário de utilização com metadado e geolocalização

A Figura 3 apresenta uma visão geral do sistema proposto no cenário de geolocalização, dividido em três partes principais: Aquisição de dados, Processamento de Dados e Publicação.

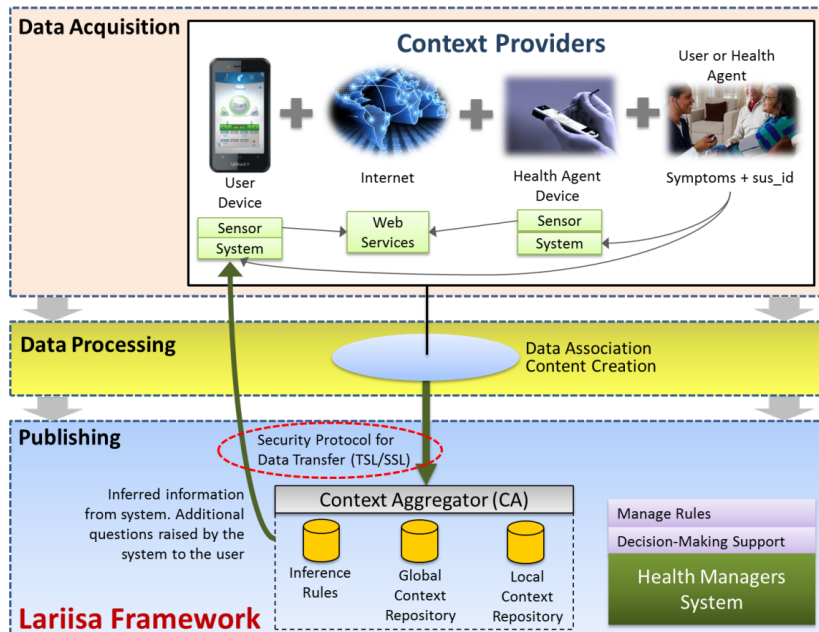


Figura 3 - Arquitetura do LARIISA.

Aquisição de dados refere-se à aplicação do sensor, a informação (por exemplo, identificação de usuário e sintomas) adicionada pelo usuário, e os dados adquiridos. Depois disso, todos os dados adquiridos serão enviados para a etapa de Processamento de Dados. Nessa parte, o sistema utiliza os dados brutos, a fim de capturar os dados de diagnóstico necessários.

As informações de saúde para alimentar o LARIISA podem ser originadas de dispositivos móveis de pacientes ou de agentes de saúde. Uma camada de segurança para transmissão dos dados pela Internet é implementada no cenário proposto. O protocolo TLS (*Transport Layer Security*) foi utilizado para prover integridade e confidencialidade das informações, protegendo os dados de saúde do paciente contra acessos ou modificações não autorizadas.

Identificar qual usuário está enviando dados de saúde enriquecidos para o banco de dados do LARIISA é crucial para o framework proposto. Sem essa identificação, não é possível determinar quem está enviando dados vitais de saúde para o sistema. Um identificador único precisa ser informado pelo usuário no momento que ele/ela inicia um novo diagnóstico de saúde do seu dispositivo móvel.

O identificador único escolhido foi o Número do SUS, um número de identificação designado para todo cidadão brasileiro como parte de um registro nacional de usuários – para consolidação do Sistema Único de Saúde do Brasil (SUS). Neste contexto, o Número SUS pode ser utilizado para registrar uma nova coleta de dados de saúde e também para pesquisar informações de outros bancos de dados tal como a base de dados do SUS, base de dados de hospitais, etc.

Enquanto um usuário está registrando seu diagnóstico remoto, sensores coletam informações de contexto, tal como posição geográfica, direção, data, e clima. As informações coletadas são manipuladas pela segunda parte da arquitetura proposta (Processamento dos Dados) para então serem tratadas e enviadas para a base de dados do LARIISA.

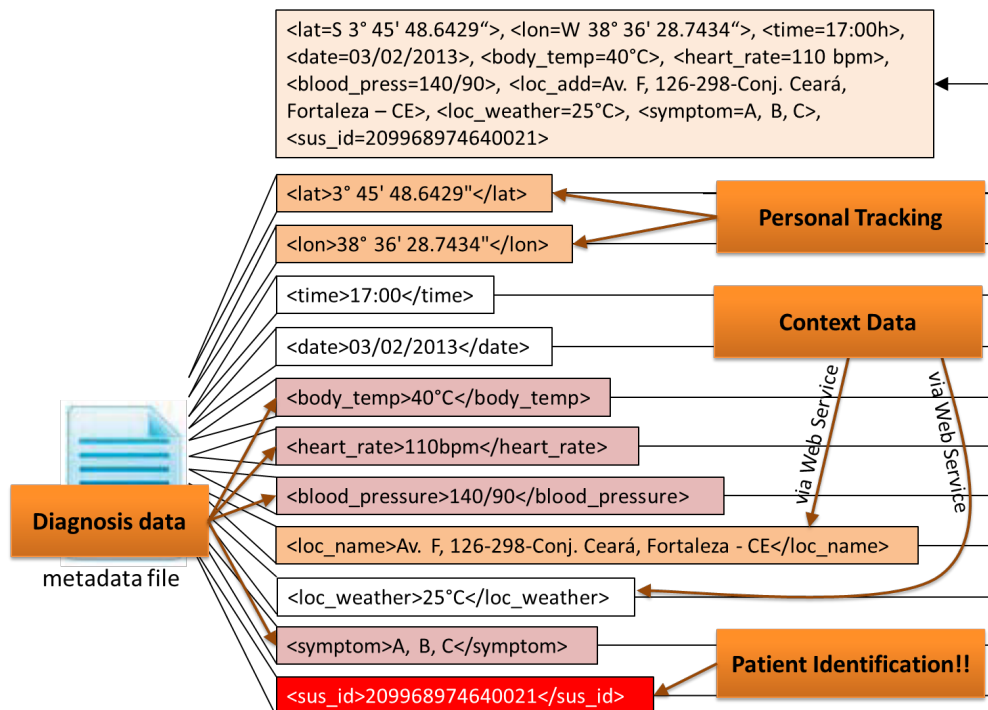
Uma das principais características de sistemas sensíveis a contexto é a localização. O sistema proposto também utiliza esta característica. O sensor GPS coleta a localização geográfica de um diagnóstico realizado, e, então, adiciona essa informação no metadado, como pode ser observado na Figura 4. Essa ação é importante para ajudar a geração de conteúdo bem como, para adquirir novas informações (ex: nome da localidade, clima, etc) de um diagnóstico que está sendo realizado.

A arquitetura mostrada na Figura 3 considera a utilização de ambos dispositivos móveis: dispositivos de usuários e dispositivos móveis de agentes de saúde:

A etapa de Processamento de Dados é responsável por incrementar a funcionalidade do sistema. Essa etapa do sistema associa e organiza as informações de forma a fornecer uma estrutura compreensível para ser publicada no banco de dados do LARIISA. Fazendo uso dos dados adquiridos e organizados por “tags”, a etapa de Processamento de Dados é iniciada no sistema. A principal ideia é usar informação de

contexto de diagnósticos remotos para suportar a tomada de decisão, considerando ambos os cenários, Global e Local – como comentado no início deste capítulo.

O sistema fornece diagnóstico de saúde com dados enriquecidos baseado nas informações adquiridas pela aplicação instalada no dispositivo móvel. Por exemplo, se um usuário inicia um diagnóstico de saúde remoto, o sistema gerará um novo diagnóstico com as coordenadas S 3° 45' 48.6429", W 38° 36' 28.7434" às 17h na data de 03/02/2013. Além disso, a aplicação do dispositivo móvel captura dados dos sensores médicos (temperatura corporal, pressão sanguínea, batimentos cardíacos, etc.), e o usuário é requisitado a adicionar seus sintomas e também seu Número do SUS. De acordo com a Figura 4, todos os dados são agrupados e posteriormente transferidos para a base de dados do LARIISA.



**Figura 4 - Processamento dos Dados.**

Após a publicação de dados sobre o estado de saúde do paciente no banco de dados do LARIISA, este sistema é capaz de levantar perguntas adicionais para o usuário. Essas perguntas adicionais são levantadas pelo sistema com base nas informações inferidas que foram previamente analisadas pelo sistema utilizando conceitos de ontologia.

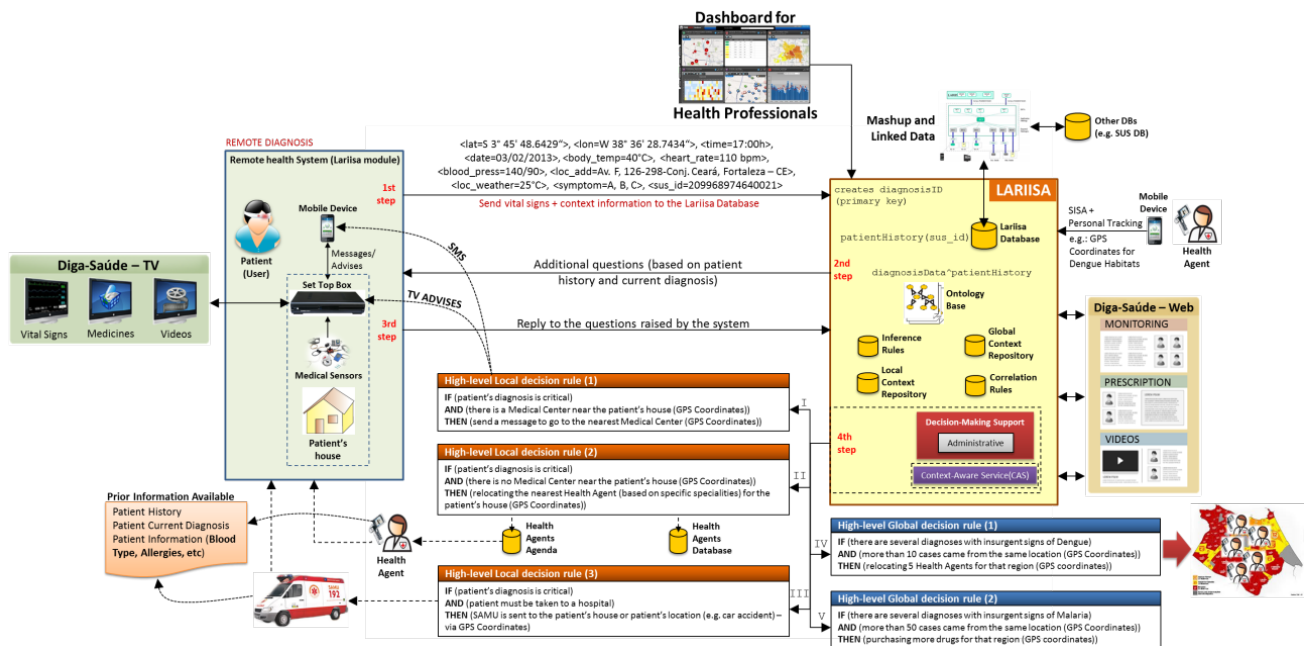
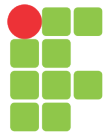


Figura 5 - Cenário do LARIISA.

Depois que um paciente responde às questões levantadas pelo LARIISA, uma decisão é tomada para atendimento ou acionamento de alguma ação por parte do paciente, como por exemplo, solicitando que o mesmo se desloque para o posto de saúde mais próximo.

Em cenários epidemiológicos, o sistema faz inferências com base em diagnósticos similares vindos de localizações geográficas próximas umas das outras. Por exemplo, se existem muitos casos de dengue nos últimos dias e se mais de 90% dos casos vêm da mesma região geográfica (via GPS), então tem-se um cenário favorável de epidemia de dengue. Neste caso, o sistema é capaz de direcionar um número razoável de agentes de saúde ou médicos para aquela determinada região, ou, também, acionar a secretaria de saúde para compra de medicamentos que atendam aquela região específica, não causando assim indisponibilidade de remédios necessários para tratamento de uma epidemia de dengue.

A Figura 5 mostra o cenário de aplicação do LARIISA onde pode-se identificar:

- Lado esquerdo, na parte superior, tem-se a captura de dados do paciente;
- Parte superior no meio, tem-se a representação do envio dos dados com o uso do metadado;
- Lado direito, tem-se a regras de inferência do LARIISA;
- Parte inferior no meio, pode-se visualizar as regras;
- Lado esquerdo, na parte inferior, vê-se os cenários, envio de ambulância, envio de um agente de saúde.

---

## c) Justificativa

A internação domiciliar consiste em uma modalidade de atenção realizada por um cuidador (leigo ou profissional especializado) ou por uma equipe multiprofissional, que presta assistência a idosos e/ou pacientes em suas residências com quadros clínicos crônicos ou não, porém estáveis. Os portadores de doenças que necessitam de cuidados paliativos, pacientes com patologias múltiplas e comorbidade, dependência total, que necessitem de equipamentos e procedimentos especializados no domicílio também se enquadram nesse perfil da assistência.

A disponibilização de sistemas inteligentes nos domicílios, e da moderna infraestrutura de telecomunicações (internet, dispositivos móveis, TV Digital), hoje disponível, será de grande valia para os primeiros atendimentos de saúde, para exames de rotina, como também em casos de emergência, por exemplo, um AVC (Acidente Vascular Cerebral).

A aquisição de informações relevantes do usuário, proposta neste trabalho, é baseado na tecnologia da TV digital, provendo informações de contexto para a plataforma NextSAUDE auxiliar na tomada de decisão do cuidador/paciente em internação domiciliar.

A justificativa para a escolha da TV digital na aquisição de informações de contexto no cenário de internação domiciliar se deve a vários fatores, onde merecem destaques:

- A TV está presente em, praticamente, todos os lares e, por conseguinte, nos ambientes de internação domiciliar;
- Em fazendo parte faz parte do cotidiano da população brasileira, em especial a de baixa renda, a TV é uma tecnologia popular de fácil interface com o usuário (paciente/cuidador);
- A consolidação da TV digital no Brasil fortalece esta tecnologia como um mecanismo computacional permitindo a integração de uma série de serviços interativos no apoio ao usuário (paciente/cuidador);
- Para determinadas aplicações que exigem uma melhor visualização (guia de procedimentos, treinamento, etc.) a TV, devido ao seu tamanho, se apresenta como uma interface mais convivial.



## d) Hipóteses científicas

Existem cerca de 150 empresas de atendimento à saúde domiciliar no Brasil. Essas empresas atendem uma média mensal de 24 mil pacientes/mês, 288 mil pacientes/ano. Estima-se que o setor como um todo conte com 25 mil profissionais e movimente cerca de R\$ 270 milhões ao ano.

Assistência Domiciliar teve em 2011 um crescimento de 16%, o que significa um faturamento de aproximadamente R\$310 milhões. Tal pujança é fruto das conquistas feitas pelo setor nos últimos anos. Se comparado a anos anteriores, 2014 vêm se mostrando um ano promissor. Alguns fatores são cruciais para o desenvolvimento desse mercado, entre eles:

- Maior reconhecimento da atividade como um todo;
- Melhor entendimento entre prestadores de serviço e fontes pagadoras e clientela;
- Maior profissionalização do segmento, com especializações.
- Maior reconhecimento da atividade no Brasil.

Neste contexto, o projeto SACI-Adhoc se configura como uma oportunidade inovadora na área de Assistência Domiciliar. Cinco aspectos ilustram esta oportunidade:

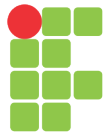
**HIPÓTESE 01:** A população brasileira está envelhecendo, o que requer cada vez mais a figura do Cuidador, seja ele um profissional da área de saúde ou alguém da família. A realidade socioeconômica brasileira aponta na direção do uso de familiares.

**HIPÓTESE 02:** Muitas vezes há pacientes em hospital que necessitam de monitoramento intensivo que poderia ser feito em sua residência, caso houvesse nela condições mínimas para este monitoramento. Há casos em que esses pacientes acabam ocupando “indevidamente” uma UTI (Unidades de Tratamento Intensivo), recurso caro e escassos para a população mais pobre.

**HIPÓTESE 03:** Mesmo um Cuidador profissional não tem como ficar 24h atento a um idoso/paciente, e em caso de uma situação de risco, nem sempre o profissional é capaz de lidar com todos os casos possíveis. Pior situação seria a de um Cuidador que não seja da área de saúde. A ideia principal do SACI-Adhoc é apoiar este Cuidador, profissional ou não, para que a sua tomada de decisão seja a mais correta possível, enquanto especialistas da área de saúde (paramédicos, agentes de saúde, enfermeiras, médicos, etc) chegam ao local (residência) para cuidar do idoso/paciente, se for o caso.

**HIPÓTESE 04:** Os sistemas de *homecare* existentes são, em geral, financeiramente inacessíveis à maioria da população brasileira. O projeto SACI-Adhoc se apresenta como uma solução escalável, de baixo custo (comparada com as disponíveis, atualmente).

**HIPOTESE 05:** Presume-se que, em geral, no quarto do idoso/paciente tenha uma TV, comum também em apartamentos nos hospitais. O SACI-Adhoc utiliza o poder



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Aracati



---

computacional da TV como principal interface na interação do Cuidador com o LARIISA. A originalidade tecnológica da proposta fica, então, por conta do uso da TV digital neste processo de alerta/aconselhamento do Cuidador feito pelo LARIISA, via SACI-Adhoc.



---

## e) Objetivos

### Objetivo Geral

Desenvolvimento de um Sistema de Apoio ao Cuidador de Idoso e/ou de doentes em regime de assistência domiciliar, em tempo integral (SACI-Adhoc), composto de um módulo (hardware/software embarcado) que captura informações de saúde do Idoso/doente (sensores de sinais vitais ou fornecidas pelo Cuidador), via dispositivos móveis e televisores digitais em sua residência. Esses dados coletados são enviados para o LARIISA, uma plataforma remota inteligente que infere sobre os dados recebidos e dados já existentes sobre o idoso/paciente. Outro módulo do SACI-Adhoc (software distribuída) permite à plataforma inteligente retornar, então, alertas e sugestão de procedimentos para o Cuidador sobre o idoso/paciente em assistência domiciliar.

### Objetivos Específicos

**META 01:** Desenvolvimento de um subsistema baseado em software embarcado que captura informações de saúde do Idoso/doente (sensores de sinais vitais ou fornecidas pelo Cuidador), via televisores digitais e dispositivos móveis em sua residência e os envia para o LARIISA, uma plataforma remota inteligente baseada em ontologias. Uma interface com o Cuidador permite que o mesmo receba alertas e sugestões de procedimento do LARIISA para tratar caso emergenciais ou de rotina na assistência domiciliar ao idoso/paciente.

**META 02:** Desenvolvimento de ontologias para suportar um subsistema baseado em software distribuído, capaz de promover a interação entre o LARIISA e o Cuidador. O LARIISA infere sobre os dados recebidos e outros dados já existentes (registro médico eletrônico) sobre o idoso/paciente, levando em consideração o “contexto” (conceito de context awareness) dos diversos atores e variáveis envolvidos: perfil do Cuidador, situação idoso/paciente, agenda de seu médico, gravidade do caso, horário, localização (proximidade de Agente de Saúde, postos de saúde, hospitais, ambulâncias), etc.

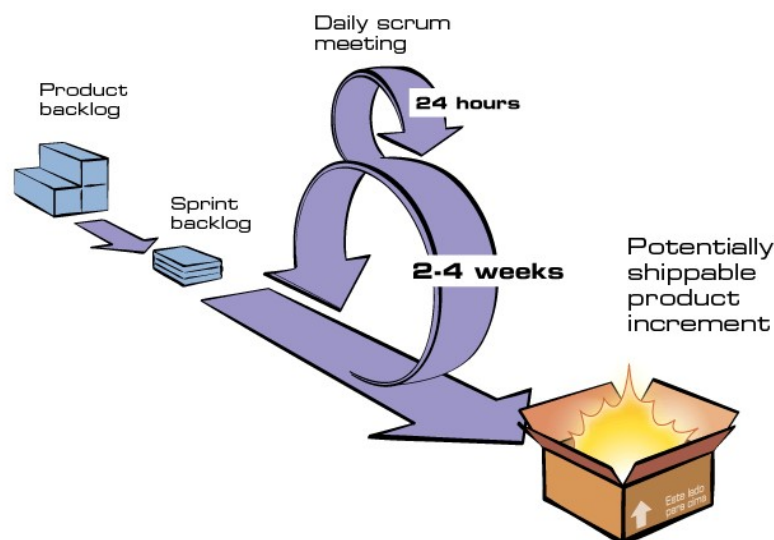
**META 03:** Validação da proposta, integrando as Metas 01 e 02

**META 04:** Elaboração da especificação do protótipo e de seu um manual de utilização.

## f) Metodologia a ser utilizada

Será utilizado no desenvolvimento do SACI-Adhoc o Scrum, uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de software. Metodologias ágeis de desenvolvimento de software são iterativas, ou seja, o trabalho é dividido em Sprints (ciclos tipicamente mensais). O Sprint representa um conjunto de atividades deve ser executado. As funcionalidades a serem implementadas no Sprint são mantidas em uma lista (Product Backlog).

- 1) No início de cada Sprint, faz-se uma reunião de planejamento (Sprint Planning Meeting) na qual o Product Owner prioriza os itens do Product Backlog.
- 2) A equipe seleciona as atividades que ela será capaz de implementar durante o Sprint.
- 3) As tarefas alocadas em um Sprint são transferidas do Product Backlog para o Sprint Backlog.
- 4) A equipe faz uma breve reunião (Daily Scrum) diariamente, com o objetivo de disseminar conhecimento sobre o que foi feito no dia anterior, identificar impedimentos e priorizar o trabalho do dia que se inicia.
- 5) A equipe apresenta, ao final de um Sprint, as funcionalidades implementadas em uma Sprint Review Meeting.
- 6) Finalmente, faz-se uma Sprint Retrospective e a equipe parte para o planejamento do próximo Sprint.
- 7) Então, reinicia-se o ciclo. A figura 6 abaixo mostra os 7 passos descritos.



**Figura 6 – Ciclo de 7 passos.**

---

A seguir são mostradas as Sprints planejadas para a implementação do SACI-Adhoc:

**META 01: Desenvolvimento do software embarcado para o interfaceamento do SACI-Adhoc (televisores digitais e dispositivos móveis) ao LARIISA**

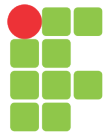
- 1) SPRINT 1.1: Análise dos equipamentos que serão utilizados no projeto, no que se refere sua arquitetura, aspectos de implementação, APIs para desenvolvimento de serviços agregados, limitações, etc
- 2) SPRINT 1.2: Elicitação dos requisitos que satisfazem o objetivo geral perseguido pelo SACI-Adhoc, ou seja, alerta e interação do Cuidador com o LARIISA: o SACI-Adhoc captura e envia dados que serão tratados inteligentemente pelo LARIISA para posterior apoio ao Cuidador, via a TV digital.
- 3) SPRINT 1.3 a 1.4: Avaliação da plataforma proposta para suportar as novas funcionalidades requeridas pelo SACI-Adhoc, definidas na Sprint 1.1, bem como a interação com a plataforma LARIISA.
- 4) SPRINT 1.5 a 1.6: Definição e especificação formal da arquitetura do SACI-Adhoc, a partir da avaliação da plataforma e a interação com o LARIISA.
- 5) SPRINT 1.7 a 1.12: Desenvolvimento do software embarcado da arquitetura do SACI-Adhoc, definida e especificada anteriormente; interfaceamento ao LARIISA com o objetivo de suportar as novas funcionalidades requeridas: captura e envio de sinais vitais do idoso/paciente ao LARIISA e interatividade deste com o Cuidador.

**META 02: Desenvolvimento de ontologias para a representação do conhecimento envolvido (contexto), mecanismos de inferência e tomada de decisão do sistema LARIISA**

- 6) SPRINT 2.1: Análise do LARIISA no que se refere sua arquitetura, aspectos de implementação, APIs para o desenvolvimento de serviços agregados, limitações, etc.
- 7) SPRINT 2.2: Elicitação dos requisitos (contexto LARIISA) para atender exigências do SACI-Adhoc: recepção de sinais vitais do idoso/paciente enviados pela (nova) plataforma; criação de serviços de alerta; inferência em cima dos dados recebidos (online) e existentes (off-line); envio de procedimentos para tomada de decisão do Cuidador; interação com o Cuidador.
- 8) SPRINT 2.3 a 2.11: Desenvolvimento de ontologias para representar todo o contexto de conhecimentos dos parâmetros envolvidos nas novas funcionalidades elicítadas no LARIISA com vista ao objetivo geral do SACI-Adhoc.

**META 03: Validação da proposta, integrando as Metas 01 e 02**

- 9) SPRINT 3.1 a 3.9: Implantação de um protótipo do SACI-Adhoc, integrando às METAS 01 (desenvolvimento do software nos dispositivos do SACI-Adhoc) às METAS 02 (desenvolvimento de serviços inteligentes para o SACI-Adhoc)



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Aracati



---

10) SPRINT 3.10 a 3.12: Realização de testes no protótipo como prova de conceito do objetivo geral e ajustes na definição e especificação do protótipo.

**META 04:** Elaboração de um manual de utilização.

11) SPRINT 4.1 a 4.6: Descrição detalhada do protótipo e de seu manual de utilização.

## g) Resultados esperados

A Figura 7 abaixo mostra o cenário funcional do protótipo a ser implementado no Projeto SACI-Adhoc. Percebe-se nela o uso do set-top box como a caixa de comunicação que centraliza tanto os aspectos de conexão (sensores, dispositivos móveis, etc.) quanto aplicações baseadas em ontologias e contexto (context awareness).

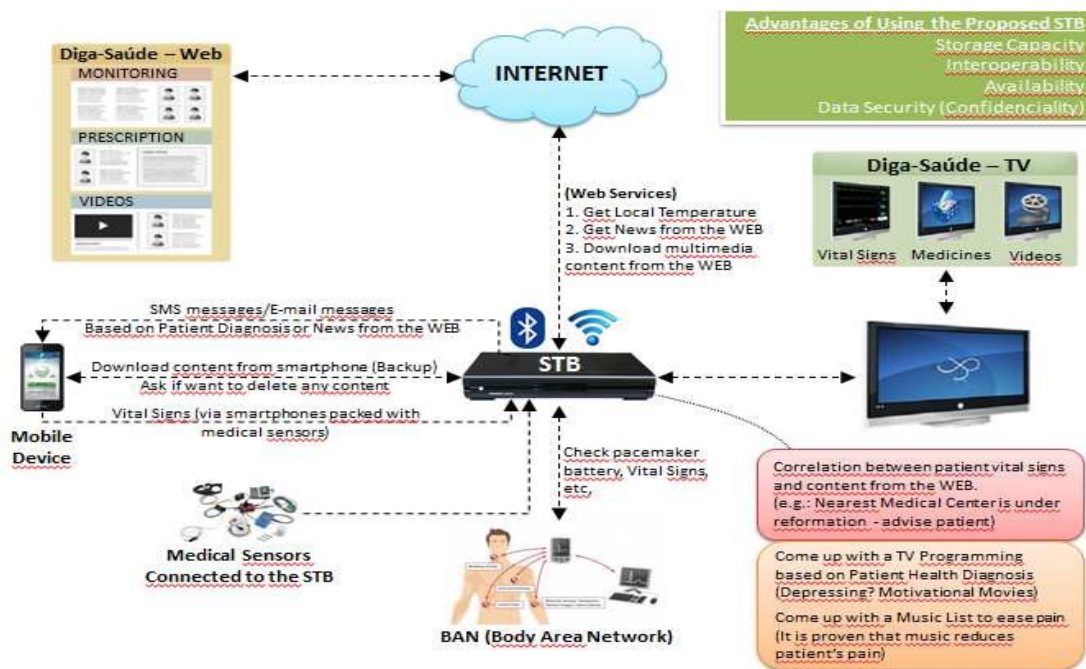


Figura 7 – Cenário funcional do protótipo SACI-Adhoc.

As metas, a seguir, descrevem os principais resultados esperados no projeto que contemplam principalmente o desenvolvimento de software do SACI-Adhoc.

- **META 01:** Desenvolvimento do software embarcado para o interfaceamento do SACI-Adhoc (televisores digitais e dispositivos móveis) ao LARIISA.
- **META 02:** Desenvolvimento de ontologias para a representação do conhecimento envolvido (contexto), de mecanismos de inferência e de tomada de decisão do sistema LARIISA.
- **META 03:** Validação da proposta, integrando as Metas 01 e 02.
- **META 04:** Elaboração de um manual de utilização.

A Figura 8 mostra a visão geral das classes e instâncias a serem utilizadas como ponto de partida para a modelagem do SACI-Adhoc:

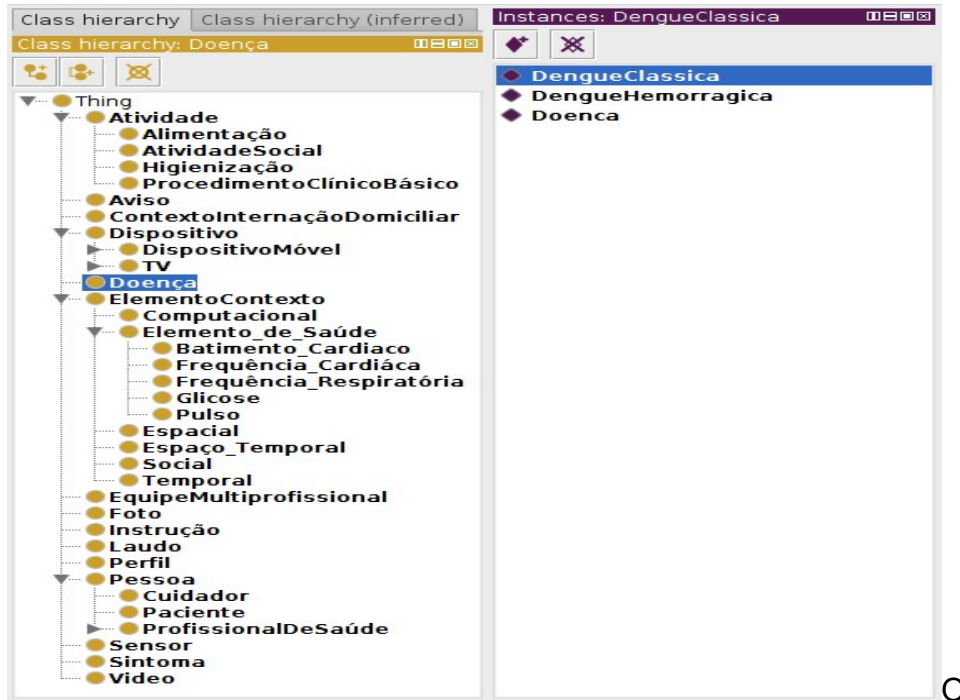


Figura 8 – Visão geral das classes e instâncias do SACI Ahoc.

A Figura 9 mostra o hardware a ser utilizado pelo SACI-Adhoc, desenvolvido no contexto do NextSAUDE, outro projeto do LAR-A (Lab de Redes de Aracati).

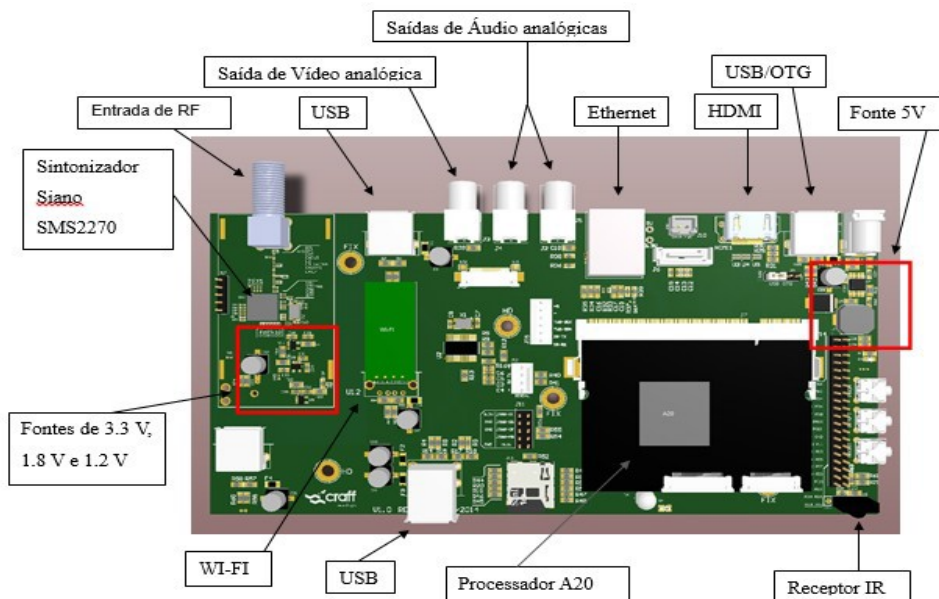


Figura 9 – Hardware a ser utilizado pelo SACI-Adhoc.





## h) Cronograma de Execução

ATIVIDADES (trimestrais)	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
<b>META 01: <u>Desenvolvimento do software embarcado</u></b>								
1) SPRINT 1.1: Análise dos equipamentos que serão utilizados no projeto,	X							
2) SPRINT 1.2: Elicitação dos requisitos que satisfazem o objetivo geral perseguido pelo SACI-Adhoc,	X							
3) SPRINT 1.3 a 1.4: Avaliação da plataforma proposta para suportar as novas funcionalidades do SACI-Adhoc,		X						
4) SPRINT 1.5 a 1.6: Definição e especificação formal da arquitetura do SACI-Adhoc,		X						
5) SPRINT 1.7 a 1.12: Desenvolvimento do software embarcado da arquitetura do SACI-Adhoc,			X	X				
<b>META 02: <u>Desenvolvimento de ontologias para a representação do conhecimento</u></b>								
6) SPRINT 2.1: Análise do LARIISA no que se refere sua arquitetura, aspectos de implementação, APIs etc.	X							
7) SPRINT 2.2: Elicitação dos requisitos (contexto LARIISA) para atender exigências do SACI-Adhoc:	X							
8) SPRINT 2.3 a 2.11: Desenvolvimento de ontologias para representar todo o conhecimento contextual do projeto.		X	X	X				
<b>META 03: <u>Validação da proposta, integrando Metas 01 e 02</u></b>								
9) SPRINT 3.1 a 3.9: Implantação de um protótipo do SACI-Adhoc, integrando às METAS 01 às METAS 02					X	X	X	
10) SPRINT 3.10 a 12: Realização de testes no protótipo como prova de conceito do objetivo geral							X	
<b>META 04: <u>Elaboração de um manual de utilização.</u></b>								
11) SPRINT 4.1: Descrição detalhada do protótipo e de seu manual de utilização.							X	X



## i) Plano de trabalho individual de cada bolsista

O quadro abaixo mostra as Sprints nas quais encontram-se envolvidos cada um dos 5 bolsistas a serem selecionados para o projeto:

ATIVIDADES (trimestrais)	1º Bols	2º Bols	3º Bols	4º Bols	5º Bols
<b>META 01: Desenvolvimento do software embarcado</b>					
1) SPRINT 1.1: Análise dos equipamentos que serão utilizados no projeto,	X	X			X
2) SPRINT 1.2: Elicitação dos requisitos que satisfazem o objetivo geral perseguido pelo SACI-Adhoc,	X	X			X
3) SPRINT 1.3 a 1.4: Avaliação da plataforma proposta para suportar as novas funcionalidades do SACI-Adhoc,					
4) SPRINT 1.5 a 1.6: Definição e especificação formal da arquitetura do SACI-Adhoc,	X	X			
5) SPRINT 1.7 a 1.12: Desenvolvimento do software embarcado da arquitetura do SACI-Adhoc,	X	X			
<b>META 02: Desenvolvimento de ontologias para a representação do conhecimento</b>					
6) SPRINT 2.1: Análise do LARIISA no que se refere sua arquitetura, aspectos de implementação, APIs etc.			X	X	X
7) SPRINT 2.2: Elicitação dos requisitos (contexto LARIISA) para atender exigências do SACI-Adhoc:			X	X	X
8) SPRINT 2.3 a 2.11: Desenvolvimento de ontologias para representar todo o conhecimento contextual do projeto.			X	X	
<b>META 03: Validação da proposta, integrando Metas 01 e 02</b>					
9) SPRINT 3.1 a 3.9: Implantação de um protótipo do SACI-Adhoc, integrando às METAS 01 às METAS 02	X	X	X	X	
10) SPRINT 3.10 a 12: Realização de testes no protótipo como prova de conceito do objetivo geral	X	X	X	X	
<b>META 04: Elaboração de um manual de utilização.</b>					
11) SPRINT 4.1: Descrição detalhada do protótipo e de seu manual de utilização.					X

## I) Referências Bibliográficas

### BIBLIOGRAFIA de TICS em SAÚDE

- [Brasil 2011] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Pesquisas estratégicas para o sistema de saúde - PESS / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 100 p. : il. - (Série B. Textos Básicos de Saúde)
- [Brasil 2004] Brasil. Ministério da Saúde. PNIIS Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. Versão 2.0. Brasília. 2004. URL: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/PoliticaInformacaoSaude29\\_03\\_2004.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/PoliticaInformacaoSaude29_03_2004.pdf). Acessado em 16/03/2012.
- [Ceará 2010] CINTURÃO DIGITAL – Governo do Estado do Ceará, Disponível em: [http://www.ceara.gov.br/portal\\_govce/ceara/governo/projetos-estruturantes-1/cinturao-digital](http://www.ceara.gov.br/portal_govce/ceara/governo/projetos-estruturantes-1/cinturao-digital), 2010.
- [Denis, Champagne e Pomey 2008] DENIS J.L., CHAMPAGNE F., and POMEY M.P..Towards a Framework for Analysis of Governance in Health Care Organizations and Systems. CCHSA. Université de Montreal. 2008.
- [iOS 2012] iOS Developer Center. URL: <https://developer.apple.com/devcenter/ios/index.action>. Acessado em 16/03/2012.
- [ITU 2008] “Implementing e-Health in Developing Countries – guidance and principles”, Suíça. 2008
- [Leydesdorff e Etzkowitz, 1998] Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (eds) (1998), A Triple Helix of University-Industry-Government relations: The Future Location of Research?, Science Policy Institute, State University of New York, New York. 1998.
- [Negreiros et al. 2008] NEGREIROS, MJ; XAVIER, AFS; LIMA, JWO; XAVIER, AE; MACULAN, N; MICHELON, P. (2008) Integração de sistemas computacionais e modelos logísticos de otimização para prevenção e combate à dengue, Pesquisa Operacional, v.28, n.1, p.1-27, Janeiro a Abril de 2008
- [Negreiros et al. 2011] NEGREIROS, MJ; XAVIER, AE; XAVIER, AFS; MACULAN, N; MICHELON, P.; LIMA, JWO; ANDRADE; LOM (2011) Optimization Models, Statistical and DSS Tools for Prevention and Combat of Dengue Disease. Efficient Decision Support Systems: Practice and Challenges in Biomedical Related Domain. Ed. Chiang S. Jao. Chapter 7. INTECH.

- 
- [Oliveira et al, 2010] OLIVEIRA, M.; ANDRADE, L. O. M.; BRINGEL, DENIS J.L. A Context-Aware Framework for Health Care Governance Decision Make System 2010 – IEEE - Second International Workshop on Interdisciplinary Research on EHealth Services and Systems (IREHSS 2010) – Montreal. 2010
- [Oliveira 2009] OLIVEIRA, A.M.B. “LARA, Laboratório Redes de Computadores & Inteligência Artificial. Projeto Pós-Doutoral na Universidade de Ottawa – Canadá”, CNPQ. (2009a).
- [Oliveira e Cunha, 2009] M. Oliveira, and P.R.F. Cunha. Implementing Home Care Application in Brazilian Digital TV. IEEE GIIS Global Information Infrastructure Symposium. Tunisia, 2009.
- [Rodgerst et al, 2009] Rick Rogers, John Lombardo, ZigurdMednieks, G. Blake Meike. Android Application Development: Programming with the Google SDK. O'Reilly Series. 2009.
- [Santos e Andrade, 2007] Santos L, Andrade LOM. SUS: o espaço da gestão inovada e dos consensos interfederativos. Campinas, SP: Idisa, Conasems; 2007.
- [Soares e Lemos 2007] SOARES L.F.G. e LEMOS Filho, G. InteractiveTelevision in Brazil: System Software andthe DigitalDivide. In Proc. ofEuroiTV 2007.
- [Soares, Rodrigues e Moreno 2006] SOARES, L.F.G.; RODRIGUES, R.M.e MORENO M.F. Ginga-NCL: theDeclarativeEnvironmentoftheBrazilian Digital TV System. Journal of the Brazilian Computer Society -Vol 13 -Number 1. 2006.
- [STRANDBERG-LARSEN et al, 2008] STRANDBERG-LARSEN, M.; KRASNIK, A. Does a public single payer system deliver integrated care? A national survey study among professional stakeholders in Denmark. Int J. Integr Care, n. 8, 2008.

---

## BIBLIOGRAFIA de ONTOLOGIAS

- Azevedo, C. L., Almeida, J. P., Sinderen, M., Quartel, D., & Guizzardi, G. (2011). An Ontology-Based Semantics for the Motivation Extension to ArchiMate. Proceedings of the 15th IEE International EDOC Conference (EDOC).
- Baiôco, G., Garcia, A. S., & Guizzardi, G. (2012). Towards Semantic Interoperability in Information Technology: On the Advances in Automation. (F. Kongoli, Ed.) Automation.
- Barcelos, P. F. (2011). Análise Arquitetural, Ontológica e Proposta de Modelo de Referência para a Recomendação ITU-T G.805 (Vol. Dissertação de Mestrado). (P. d.-G. Elétrica, Ed.) Vitória, Espírito Santo, Brasil: Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo.
- Barcelos, P. F., Guizzardi, G., Garcia, A. S., & Monteiro, M. E. (08-11 de Maio de 2011). Ontological Evaluation of the ITU-T Recommendation G.805. 18th International Conference on Telecommunications (ICT 2011), pp. 261-266.
- Castro, R. C., Silva, H. C., Garcia, A.S., Gomes, M. J. N. Mapping of Vulnerabilities in the Public Cloud with the use of Foundational Ontology: A Perspective for Service IaaS. 978-1-4673-2430-4/12, 2012IEEE
- .Dean, M., & Schreiber, G. (2003). OWL Web Ontology Language Reference. Fonte: W3C Working Draft: <http://www.w3.org/TR/owl-ref/>
- e Silva, H. C., de Castro, R. C., Gomes, M. J., & Garcia, A. S. (Junho de 2012). IT architecture from the service continuity perspective: application of well-founded. Journal of Information Security Research, 3, 47-63.
- Gašević, D., Djurić, D., & Devedžić, V. (2006). Model Driven Architecture and Ontology Development. Springer.
- Guarino, N. (6-8 de June de 1998). Formal Ontology and Information Systems. International Conference on Formal Ontology and Information Systems (FOIS), pp. 3-15.
- Guizzardi, G. (2005). Ontological Foundations for Structural Conceptual Models. Enschede, The Netherlands: Telematica Instituut Fundamental Research Series.
- Guizzardi, G., & Halpin, T. (2008). Ontological foundations for conceptual modelling. Applied Ontology, 3, 91-110.
- Guizzardi, G., & Wagner, G. (2005). Towards Ontological Foundations for Agent Modelling Concepts Using the Unified Foundational Ontology (UFO). Agent-Oriented Information

---

Systems (AOIS), selected revised papers of the Sixth International Bi-Conference Workshop on Agent-Oriented Information Systems.

Santos Jr., P. S., Almeida, J. P., Guizzardi, R. S., & Guizzardi, G. (2010). An Ontology-Based Semantic Foundation for ARIS EPCs. Proceedings of the 2010 ACM Symposium on Applied Computing (SAC '10), (pp. 124-130). Sierre.

World Wide Web Consortium. (2004). Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax, W3C Recommendation.

World Wide Web Consortium. (2008). SPARQL Query Language for RDF, W3C Recommendation.

World Wide Web Consortium. (2009). OWL 2 Web Ontology Language, W3C Recommendation. (W. O. Group, Ed.)

Gonçalves, B., Guizzardi, G., & Filho, J. P. (2007). An electrocardiogram (ECG) domain ontology. Workshop on Ontologies ..., (i). Retrieved from <http://www.inf.ufes.br/~bgoncalves/contents/womsde07.pdf>

Gonçalves, B., Guizzardi, G., & Pereira Filho, J. G. (2011). Using an ECG reference ontology for semantic interoperability of ECG data. *J. of Biomedical Informatics*, 44(1), 126–136. doi:10.1016/j.jbi.2010.08.007

Gonçalves, B., Zamborlini, V., & Guizzardi, G. (2009). An ontology-based application in heart electrophysiology: Representation, reasoning and visualization on the web. Proceedings of the 2009 ..., 2–6. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1529456>

Gonçalves, B., Zamborlini, V., Guizzardi, G., & Filho, J. G. P. (2008). Using a lightweight ontology of heart electrophysiology in an interactive web application. Companion Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web - WebMedia '08, (i), 77. doi:10.1145/1809980.1810001

Guizzardi, G. (2009). An ontological analysis of the electrocardiogram. RECIIS, (2003). Retrieved from <http://www.revista.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/viewArticle/242>

---

## ANEXO: Instituição Executora

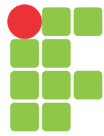
O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma tradicional Instituição Tecnológica do Estado que cresceu e consolidou-se como referência e patrimônio científico-cultural do povo cearense. Tem forte atuação nas áreas do ensino, pesquisa, extensão e, mais recentemente, inovação. O Grupo de Redes de Computadores e Sistema Multimídia (GRCSM) é um grupo de pesquisa é certificado no CNPq e cadastrado na Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação do IFCE, desde 2006.

**HISTÓRICO:** O GRCSM tem sua origem no LAR, Laboratório de Redes e Sistemas Distribuídos do Ceará. Criado em 1985, o LAR é o mais antigo laboratório de pesquisa na área de tecnologia da informação e telecomunicações no Ceará. Em 1987 o LAR realiza o I Seminário de Redes Locais do Ceará, na antiga ETFCE, hoje IFCE, com a presença de toda a equipe do Telemídia, laboratório da PUC-Rio onde nasceu o GINGA, middleware do modelo brasileiro de TV digital (Recomendação H.761 do ITU). Participante da implantação do Internet no Brasil, O LAR esteve presente na primeira reunião em outubro de 1988, na USP, em S Paulo, tornando-se membro do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). O LAR realiza, em 1997, o XIV Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC) em Fortaleza, numa promoção da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e do Laboratório Nacional de Redes de Computadores (LARC). O LAR foi um dos responsáveis pela criação do Mestrado Profissionalizante em Computação (MPCOMP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Instituto Federal do Ceará (IFCE), em 2001. Em 2004 o LAR participa do consórcio do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTV) que definiu a arquitetura do modelo brasileiro de TV digital.

**ÁREA DE ATUAÇÃO:** Desde de 2013, o GRCSM vem se especializando no uso das ontologias e sensibilidade ao contexto para sistemas de governança em saúde, com as seguinte áreas de atuação: HOMECARE Application, CONTEXT-AWARE Application in health, ONTOLOGY and MASHUP for public health, IDE for Health application. Nos últimos 3 anos, o GRCSM teve a seguinte produção científica: 2 artigos em Revista, 20 artigos em eventos internacionais, 12 trabalhos de iniciação científica, 8 projetos de pesquisa aprovados (3 PIBIC, 2 PIBIT, 2 PIBIC Jr, 1 PETROBRAS), 6 dissertações de mestrado defendidas e 4 previstas para este ano. O GRCSM possui também 2 projetos de Extensão (PROEX, CNPq) e publicou cerca de 40 artigos em jornais de notícias.

**INSTALAÇÕES FÍSICAS:** O IFCE campus Aracati, onde é localizado o GRCSM, deverá receber no início do próximo ano uma nova sede onde foram planejados laboratórios de informática para ensino e exclusivo para pesquisa, a exemplo do que acontece na atual sede. O GRCSM ocupa uma sala com 20 estações de trabalho e uma dezena de notebooks, além de acesso ao Cinturão Digital (1 Giga bps).

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO:** O GRCSM é responsável pela instalação do programa de Mestrado Profissional no campus Aracati que tem início em novembro de 2014. Um outro mestrado acadêmico em Dispositivos Móveis já teve sua primeira fase aprovada pela CAPES, podendo ter início no segundo semestre de 2015. Atualmente, o



INSTITUTO FEDERAL  
CEARÁ  
Campus Aracati



**Aracati Digital**

*Because the world can be better*

---

GRCSM conta com 3 doutores e 4 mestres atuantes, 12 alunos bolsistas e uma dezena de pesquisadores colaboradores (ver [www.aracatidigital.com.br](http://www.aracatidigital.com.br)).