

# PROJETO NEXTSAUDE



## RELATÓRIO TÉCNICO

**PERÍODO: nov/2015 – maio/2016**

**FUNDO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - FUNCAP**

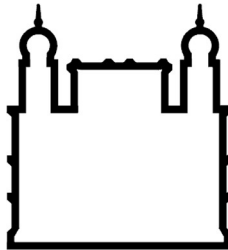
**Processo: 6424611/2014**

**COORDENADOR: Antonio Mauro Barbosa de Oliveira**

# PROJETO NEXTSAÚDE

NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA EM INTEROPERABILIDADE  
SEMÂNTICA DE SISTEMAS DE SAÚDE

Parceiros na Execução do Projeto:



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

Fundação Oswaldo Cruz

Pesquisa e Desenvolvimento



Financiamento



***Este projeto é dedicado a ele que muito fez ...***

A Sociedade Brasileira de Computação divulgou a 30ª edição da Computação Brasil, uma homenagem a um dos pesquisadores mais importantes para a área da Computação no Brasil, o professor Luiz Fernando Gomes Soares.

Orientador de muitos profissionais, hoje líderes na academia e indústria, LF, como era conhecido por amigos, colegas e alunos, traz no seu legado muitas conquistas importantes para Computação.



<http://www.sbc.org.br/publicacoes-2/298-computacao-brasil>

***LF nos escolheu para um prêmio intangível: a convivência com ele!***

*Um homem de bem que nos ensinava pelo exemplo, para não “atravessarmos o rio da vida no porão do navio”, jamais termos medo da “escuridão, nossa velha amiga, nem das luzes de néon nos sonhos, nem das palavras dos profetas escritas nas paredes do metrô” (The Sound of Silence).*

**COMO UMA ONDA NO MAR ...!**

# PROJETO NEXTSAÚDE

## NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA EM INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA DE SISTEMAS DE SAÚDE

### **Coordenação do Projeto**

- Mauro Oliveira – IFCE (Geral)
- Paulo Cunha – UFPE (Núcleos)
- Anilton Garcia – UFES (Técnico)

### **Demais Pesquisadores Envolvidos**

- Anya Meyer - FIOCRUZ
- Carina Oliveira - IFCE
- Carlos Giovanni - UESPI
- Cesar Olavo Moura - IFCE
- Guido Lemos – UFPB
- Jose Bringel Filho – UESPI
- Reinaldo Braga – IFCE
- Ronaldo Ramos - IFCE
- Sérgio Lifschitz – PUC Rio
- Vania Vidal – UFC

### **Doutorandos Envolvidos**

- Ricardo Taveira (UNIFOR)
- Mario Wedney (Univ Beira-Portugal)

### **Mestrandos Envolvidos**

- Gabriel Lopes (IFCE)
- Henrique Mota (IFCE)
- Thiago Felipe (IFCE)
- Vitor Carvalho (IFCE)

### **Bolsistas Envolvidos (IFCE)**

- Arthur Bezerra
- Nicodemos Freitas
- João José Filho
- Eliezio Neto
- Jaciana Barbosa
- Werleson Vieira
- William Vitorino
- Leonardo Mesquita
- Lindenberg Barbosa

### **Gerente de Projetos**

- Valéria Lima Bessa (Tecnico)
- Juan Diego L Barbosa (Financeiro)
- Silvânia M. Maia (Administrativo)

# ÍNDICE:

**HOMENAGEM** ao Prof Luiz Fernando Gomes Soares – PUC Rio

## PARTE 1

### 1. Sobre este documento

- 1.1 Escopo do Relatório
- 1.2 Visão da Internação Domiciliar

### 2. Projeto NextSAUDE

- 2.1 O que é o NextSAUDE
- 2.2 Objetivo do NextSAUDE
- 2.3 O Produto Planejado

## PARTE II

### 3. Resultados & Protótipos

- 3.1 Desenvolvimento
  - 3.1.1 SisAPP
  - 3.1.2 DENGOSA
  - 3.1.3 Plataforma NextSAUDE
  - 3.1.4 TV HEALTH
- 3.2 Inovação
  - 3.2.1 VITE
  - 3.2.2 LF-GINGA
- 3.3 Pesquisa
  - 3.3.1 LAIS
  - 3.3.2 CLARIISA

### 4. Trabalhos & Publicações 2015-2016

- 4.1 Artigos
  - 4.1.1 Publicados
  - 4.1.2 Submetidos
- 4.2 Dissertações
  - 4.2.1 Concluídas
  - 4.2.2 Em andamento
- 4.3 Teses (em andamento)

## **PARTE III**

### **5. Projetos & Programas científicos**

- 5.1 Aprovados com bolsas concedidas
  - 5.1.1 Projeto PIBIT: NextDADO (2014/2015)
  - 5.1.2 Projeto PIBIC: G\_CLIMA (2014/2015)
  - 5.1.3 Bolsa Produtividade IFCE (2015)
  - 5.1.4 Bolsa de Produtividade BPI (2016)
- 5.2 Sub-projetos submetidos
  - 5.2.1 Projeto PIBIT: V\_DADO (2016)
  - 5.2.2 Projeto PIBIC: CLIMA\_IN (2016)
  - 5.2.3 Projeto UNIVERSAL/CNPq: LAIS (2016)

### **6. Resultados Diversos**

- 6.1 Relações acadêmicas Internacionais
  - 6.1.1 Universidade de Evry (França)
  - 6.1.2 Universidade de Beira (Portugal)
  - 6.1.2 IEEE Healthcomm /
- 6.2 Relações acadêmicas Nacionais
  - 6.2.1 PUC-Rio / Depto de Informática /
  - 6.2.2 Instituto GINGA
- 6.3 Interação com empresas e instituições
  - 6.3.1 Hospital Peter Pan (SisAPP)
  - 6.3.2 Prefeitura de Aracati (DENGOSA)
  - 6.3.3 Instituto Atlântico (NS-Linked Data)
- 6.4 Projetos Sociais
  - 6.4.1 PRECES: Dependentes Químicos
  - 6.4.2 PIPA: Profissionalização Desempregados
  - 6.4.3 NAJILA: Alfabetização de Adultos
  - 6.4.4 BARCA: Galeria de Artes & Educação
- 6.5 Prêmios e distinções
- 6.6 Artigos publicados - jornal grande circulação

### **7. Considerações Finais**

**ANEXOS (disponíveis em [www.maurooliveira.com.br/projetos](http://www.maurooliveira.com.br/projetos))**

### **BIBLIOGRAFIA**

# PARTE I

## **1. Sobre este documento**

- 1.1 Escopo do Relatório
- 1.2 Visão da Internação Domiciliar

## **2. Projeto NextSAUDE**

- 2.1 O que é o NextSAUDE
- 2.2 Objetivo do NextSAUDE
- 2.3 O Produto Planejado

# 1. Sobre este documento

## 1.1 Escopo do documento

Este documento trata do **RELATÓRIO TÉCNICO FINAL do projeto NextSAÚDE**. O relatório é constituído de 3 partes:

- **Na PARTE I** são apresentados o Projeto NextSAUDE, seus objetivos e descritos os componentes do **Produto Entregável**<sup>1</sup>, especificado no **ANEXO 1** do projeto NextSAUDE, aprovado pela FUNCAP, no contexto de um cenário de Internação Domiciliar, tema inicial do projeto.
- **Na PARTE II** são destacados os principais **Resultados Objetivos & Protótipos Desenvolvidos** (item 3 do índice). O NextSAUDE promoveu intensa interação com parceiros acadêmicos e empresariais o que resultou em quatro produtos desenvolvidos (SisAPP, DENGOSA, Plataforma NextSAUDE e TV Health), dois protótipos de inovação (VITE e LF-GINGA) e dois estudos analíticos científicos (LAIS e CLARIISA).

Estes **Resultados Objetivos & Protótipos Desenvolvidos** foram distribuídos neste relatório em três blocos: Desenvolvimento, Inovação e Pesquisa.

O bloco **DESENVOLVIMENTO** descreve quatro **Produtos Implementados**<sup>2</sup> no projeto.

- **SisAPP**: sistema de apoio à tomada de decisão na gestão de atendimento de crianças com câncer infanto juvenil.  
**PARCEIRO**: Hospital Peter Pan (em funcionamento).
- **DENGOSA**: Aplicativo com alerta/coleta de informações para usuários móveis, associado a um sistema inteligente de monitoramento de informações sobre focos de dengue.  
**PARCEIRO**: Prefeitura Municipal de Aracati (em fase de testes).
- **Plataforma NextSAUDE**: Plataforma para interoperabilidade, apoio à tomada de decisão em saúde pública e operacionalização de processos de gestão hospitalar, composta de uma série de serviços clássicos informatizados, tais como: marcação de consultas, alertas, prontuário, etc.  
**PARCEIRO**: UNISUS, Sistema de regulação do IBQGP - Instituto Brasileiro de Qualidade e Gestão Pública <http://www.ibqgp.org.br/> (em andamento).
- **TV HEALTH**: Sistema com software embarcado, hardware e aplicação baseado na TV digital para situação de Internação/Atenção Domiciliar (em andamento).  
**PARCEIRO**: Coelce/Craf Tecnologia; Lab Telemídia (PUC-Rio) / Bolsa Família.

O bloco **INOVAÇÃO** descreve dois **Protótipos Desenvolvidos**<sup>3</sup> do projeto:

- **VITE**: Sistema inteligente de baixo custo, baseado em geolocalização, para apoio ao usuário em situações de urgência/emergência. O VITE possui um aplicativo embarcado em um dispositivo móvel que é acionado por uma pulseira (acelerômetro), disparando uma série de procedimentos (rede social, telefones cadastrados, contato com especialistas, etc.).  
**PARCEIRO**: Universidade de Evry (França).

---

<sup>1</sup> Denominação dada ao conjunto de protótipos e serviços associados definidos como objetivo inicial do projeto.

<sup>2</sup> Conjunto de protótipos/serviços associados implementados no projeto, disponibilizados à FUNCAP para uso público.

<sup>3</sup> Denominação dada ao conjunto de protótipos e serviços associados que requerem maior tempo de desenvolvimento.



- **LF-GINGA:** Software de tecnologia assistiva para cegos baseado na TV digital e no GINGA, middleware brasileiro do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD).  
Parceiro: Laboratório Telemídia (PUC-Rio) / Programa Bolsa Família.

O bloco PESQUISA descreve dois **Estudos Analíticos**<sup>4</sup> que contemplam o tema principal:

- **LAIS:** Estudo científico sobre o modelo de Inteligência para apoio à tomada de decisão em sistemas de saúde, baseado nas tecnologias de ontologias e mineração de dados.  
PARCEIRO: Instituto Atlântico (Projeto GISSA – FINEP/MS).
- **CLARIISA:** Estudo científico de modelos de interoperabilidade semântica para sistemas públicos de saúde baseado em Mashups / Linked Data.  
PARCEIRO: Ministério da Saúde (DATASUS).

A **PARTE II** também apresenta **Trabalhos & Publicações** (item 4 do índice). Como poderá ser observado nos resumos apresentados, a maioria das dissertações & teses (defendidas e em andamento) e os artigos (publicados e submetidos) fazem menção ao NextSAUDE e estão, todos eles, diretamente relacionados ao projeto.

- **A PARTE III** relata projetos e programas científicos que foram criados durante o projeto NextSAUDE e submetidos, com sucesso, a agências de fomentos. Também são descritos RESULTADOS DIVERSOS que destacam relações acadêmicas nacionais e internacionais com empresas e instituições, projetos sociais e prêmios/distinções:

## 5. Projetos & Programas científicos

### 5.1 Aprovados com bolsas concedidas

- 5.1.1 Projeto PIBIT: DADO (2014/2015)
- 5.1.2 Projeto PIBIC: CLIMA (2014/2015)
- 5.1.3 Bolsa Produtividade IFCE (2015)
- 5.1.4 Bolsa de Produtividade BPI (2016)

### 5.2 Sub-projetos submetidos

- 5.2.1 Projeto PIBIT: V\_DADO (2016)
- 5.2.2 Projeto PIBIC: CLIMA (2016)
- 5.2.3 Projeto UNIVERSAL/CNPq: LAIS (2016)

## 6. Resultados Diversos

### 6.1 Relações acadêmicas Internacionais

- 6.1.1 Universidade de Evry (França)
- 6.1.2 Universidade de Beira (Portugal)
- 6.1.2 IEEE Healthcomm /

### 6.2 Relações acadêmicas Nacionais

- 6.2.1 PUC-Rio / Depto de Informática /
- 6.2.2 Instituto GINGA

### 6.3 Interação com empresas e instituições

- 6.3.1 Hospital Peter Pan (SisAPP)
- 6.3.2 Prefeitura de Aracati (DENGOSA)
- 6.3.3 Instit Atlântico (NS-Linked Data)
- 6.3.4 Sec Saude Ce (Plat NextSAUDE)
- 6.3.5 Progr Bolsa Família (TV Health)

---

<sup>4</sup> Estudos analíticos sobre os temas de pesquisa que interessam ao DATASUS e a sistemas privados de saúde.

- 6.4 Projetos Sociais
  - 6.4.1 PRECES: Dependentes Químicos
  - 6.4.2 PIPA: Profissionalização de Desempregados
  - 6.4.3 NAJILA: Alfabetização de Adultos
  - 6.4.4 BARCA: Galeria de Artes & Educação
- 6.5 Artigos publicados – jornal de grande circulação
- 6.6 Prêmios e distinções

Como pode ser observado, os resultados implementados no NextSAUDE (**Produtos, Protótipos e Estudos Analíticos**), excederam às expectativas iniciais do projeto, definidos como **Produto Entregável**, além de diversos artigos, dissertações e teses produzidos (PARTE II) e dos Projetos & Programas científicos e Resultados Diversos (PARTE III).

## 1.2 Internação Domiciliar

A Internação Domiciliar constitui-se em uma modalidade de atenção à saúde substitutiva ou complementar às já existentes, caracterizada por um conjunto de ações de promoção à saúde, prevenção e tratamento de doenças e reabilitação prestadas em domicílio, com garantia de continuidade de cuidados integrados às Redes de Atenção à Saúde.

Assim, a Internação Domiciliar pode promover a desinstitucionalização de pacientes que se encontram internados nos serviços hospitalares. Evita, também, hospitalizações desnecessárias a partir de serviços de pronto-atendimento e de apoio às equipes de atenção básica no cuidado àqueles pacientes que necessitam (e se beneficiam) de atenção à saúde prestada no domicílio, de acordo com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), em especial, acesso, acolhimento e humanização.

Os pacientes idosos e seus respectivos cuidadores, são os principais usuários desta tecnologia. Diante das informações inseridas no sistema pelo paciente, acompanhante ou via sensores ocorrerá o monitoramento do ambiente e do paciente. Assim, serão transmitidas as informações essenciais para iniciar um cuidado terapêutico com o uso dos mecanismos inteligentes da computação. São utilizados sensores, equipamentos médicos, materiais e medicamentos. Aonde vão ser criados alertas para o usuário ou cuidador, via TV ou dispositivos móveis podendo assim aumentar a atenção e prestação nas intervenções de saúde necessárias.

As articulações dos cenários da Atenção Domiciliar são de grande importância na tomada de decisão para a identificação das doenças em pacientes usando uma plataforma de TI. Com a identificação prévia dos fatores de risco, haverá um plano de cuidado para evitar maiores agravos na situação de saúde do usuário.

A internação domiciliar, visa otimizar a sua implementação, pois é relevante seu impacto pois favorece a desospitalização e um melhor cuidado em casa. A interoperabilidade e o domicílio foram os pontos de interseção para o desenvolvimento de uma proposta de TI, com o avanço da pesquisa, buscando soluções especializadas e gerando inovações tecnológicas para sistemas de Saúde.



---

Antonio Mauro Barbosa de Oliveira  
Coordenador do NextSAUDE

## 2. Projeto NextSAUDE

### 2.1 O que é o Projeto NextSAUDE

O NextSAÚDE é um projeto de desenvolvimento, inovação e pesquisa sobre o uso de modernas tecnologias computacionais na tomada de decisão pelos diversos atores envolvidos (do usuário ao gestor) em sistema público de saúde. De escopo nacional, o NextSAUDE é liderado pelo Laboratório de Redes de Computadores de Aracati (LAR-A) do IFCE – Campus Aracati. O projeto foi financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ceará – FUNCAP - com recursos do Fundo de Inovação Tecnológica, processo: 6424611/2014, dentro de sua política de incentivo a interiorização da P&D no Ceará.

Em sua **CONCEPÇÃO MACRO**, o projeto NextSAÚDE propõe a criação de uma rede constituída de Núcleos de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde com o objetivo de promover pesquisa, desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para sistemas de saúde, no contexto da construção do Barramento de Serviços (tecnologia SOA) de Saúde e da estratégia de interoperabilidade do DATASUS do Ministério da Saúde.

Como **ESTRATÉGIA INICIAL** para o desenvolvimento do NextSAÚDE foi escolhido o ambiente de internação domiciliar que 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. A tecnologia de dispositivos móveis tem, naturalmente, papel importante na concepção do projeto NextSAUDE que propôs a TV digital como principal interface do usuário na residência (cuidador e idoso/paciente) com os demais usuários do sistema (agente de saúde, médico, gestor, etc).

A **CONCEPÇÃO MACRO** e a **ESTRATÉGIA INICIAL** acima mencionadas encontram-se detalhadas nos documentos **Projeto NextSAUDE** [1] e no **NextSAUDE - Anexo 01** [2], respectivamente, aprovados pela FUNCAP em 14 de dezembro de 2014.

### 2.2 Objetivos do NextSAUDE

O NextSAÚDE propôs a criação de uma rede de Núcleo de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde, envolvendo universidades e centros renomados de pesquisa nacionais (IFCE, FIOCRUZ-Ce, UFES, UESPI, UFPB, UFPE, UFC, UFBA, PUC-Rio), sob a coordenação geral do IFCE Aracati. Estes núcleos visam, em linhas gerais, no âmbito da interoperabilidade semântica de sistemas de saúde:

- 1) Atender, respeitando-se as habilidades e competências dos grupos vinculados ao NextSAÚDE, as demandas por soluções inovadoras originadas no DATASUS do Ministério da Saúde;
- 2) Propor soluções inovadoras envolvendo novas tecnologias das TICs que respondam às necessidades de interoperabilidade semântica da informatização da saúde no Brasil;
- 3) Desenvolver protótipos e processos adequados às necessidades de interoperabilidade semântica da informatização de sistemas públicos de saúde;
- 4) Complementar e/ou aprimorar as soluções de interoperabilidade já existentes no âmbito da saúde, em particular, as desenvolvidas sob a gestão do DATASUS;
- 5) Analisar soluções de TICs utilizadas em outros países, auxiliando na certificação das mesmas para uso no Brasil ou propondo modificações para adaptá-las às características do Brasil;

- 6) Apontar tendências tecnológicas norteadoras de estudos no domínio de interoperabilidade que qualifiquem cada vez mais o SUS em sua tarefa de universalização no atendimento às exigências da saúde pública brasileira.

Estes objetivos acima vão ao encontro do que foi conceituado no item 2.1 como **CONCEPÇÃO MACRO** do Projeto NextSAUDE. Como **ESTRATÉGIA INICIAL**, escolheu-se a internação domiciliar como prova de conceito do projeto, envolvendo doentes, idosos e seus respectivos cuidadores em um ambiente residencial. A estratégia foi, então, ampliar, a partir do cenário da internação domiciliar, as ações do projeto na direção do preconizado nos objetivos definidos na concepção macro do projeto.

Para tanto foi proposto no projeto o desenvolvimento de uma plataforma contendo soluções especializadas para tomada de decisão automatizada de pacientes/cuidadores em um cenário de internação domiciliar, dentro de um contexto de interoperabilidade semântica.

A seguir é descrito o “Produto Entregável” definido no NextSAUDE que atende a **ESTRATÉGIA INICIAL** do projeto, na direção de sua **CONCEPÇÃO MACRO** acima definida.

### 1.3 O Produto Planejado

Como já comentado no item 1.1, os resultados alcançados no NextSAUDE excederam às expectativas estabelecidas no início do projeto, definidas como “Produto Entregável” no **ANEXO 1** do projeto NextSAUDE aprovado pela FUNCAP. A busca de soluções funcionais e tecnológicas para a implementação deste “Produto Entregável” promoveu intensa interação com parceiros acadêmicos e empresariais o que resultou no desenvolvimento dos sistemas **SisAPP, DENGOSA, Plataforma NextSAUDE e TV Health**.

Além destes quatro “Produtos Entregáveis”, foram também desenvolvidos dois protótipos de inovação (**VITE e LF-GINGA**) e realizados dois estudos analíticos científicos (**LAIS e CLARIISA**).

O “Produto Entregável”, planejado no início do projeto, é constituído por três componentes: Módulo de Hardware, Módulo de Ontologias e Módulo de Aplicação.

**MÓDULO DE HARDWARE:** A figura 1 mostra a arquitetura do módulo de hardware do “Produto Entregável”. Ela objetiva a aquisição de dados de um paciente em internação domiciliar. Para tanto foi desenvolvido um equipamento (hardware e software embarcado) capaz de capturar informações relevantes do paciente (ou ao seu cuidador). Os dados são armazenados de forma inteligente tendo como ponto de partida uma situação real de serviços na internação domiciliar.

Esta proposta fundamentou-se nos sistemas sensíveis ao contexto que são habilitados para se adequarem às informações capturadas por sensores, tais como: temperatura, umidade, localização etc. O equipamento desenvolvido para o Módulo de Hardware tem especificações técnicas robustas, tornando-o apto a processar grande quantidade de informações, armazenar conteúdos diversos e permitir a interatividade a serviços específicos do projeto NEXTSAUDE para os usuários da TV Digital.

A grande vantagem de se utilizar um set-top-box externo, desenvolvido com parceiros do projeto, é a possibilidade de se adicionar dispositivos extras, desenvolver novas aplicações e atualizações de software. Esse fato não acontece caso se utilize um set-top-box interno de um fabricante de TV onde qualquer atualização é oriunda do próprio fabricante, impossibilitando o desenvolvimento de novas funcionalidades.



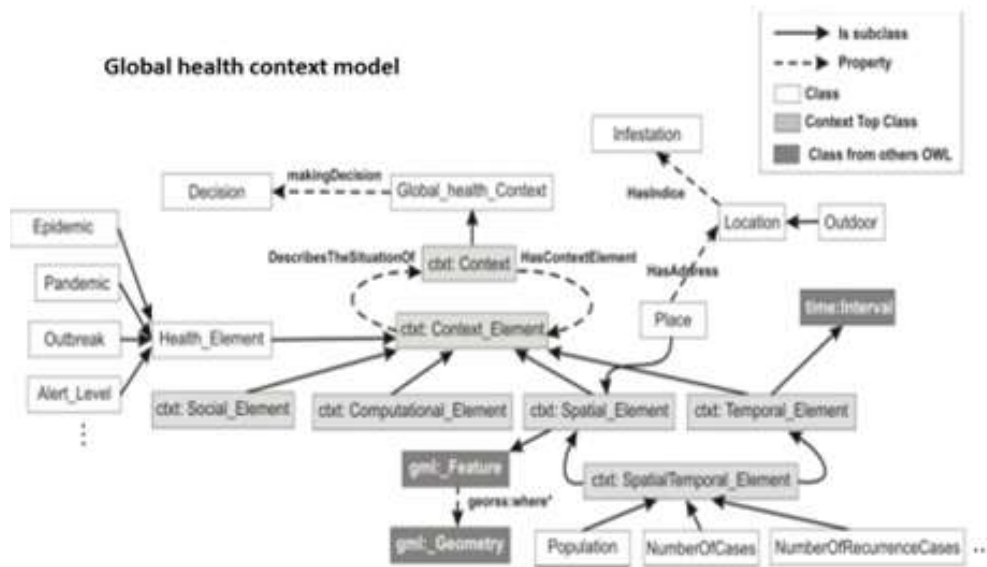


Fig 2b. – Ontologia Global / Módulo de Gerenciamento

A figura 2c mostra o cenário de aplicação do NextSAUDE onde os atores (pacientes/idosos) na residência e fora dela (médicos, agentes de saúde, enfermeiras, gestores, etc.) são apoiados por mecanismos de inferência baseado em ontologias.



Fig 2c. – Cenário do NextSAUDE / Módulo de Gerenciamento

MÓDULO DE APLICAÇÃO: A figura 3 mostra a plataforma usada pelo projeto NextSAUDE. Ela é baseada no LARIISA [1], um sistema orientado a contexto [2] e baseada em ontologias para a representação do conhecimento para apoio à tomada de decisão em sistemas de saúde.

O lado esquerdo da figura 3 mostra uma similaridade com o a figura 1 (módulo de hardware do NextSAUDE). Ela corresponde ao que foi conceituado anteriormente como **ESTRATÉGIA INICIAL do projeto**: nela vê-se um cenário que pode ser mapeado com o de internação domiciliar envolvendo doentes, idosos e seus respectivos cuidadores em um ambiente residencial.

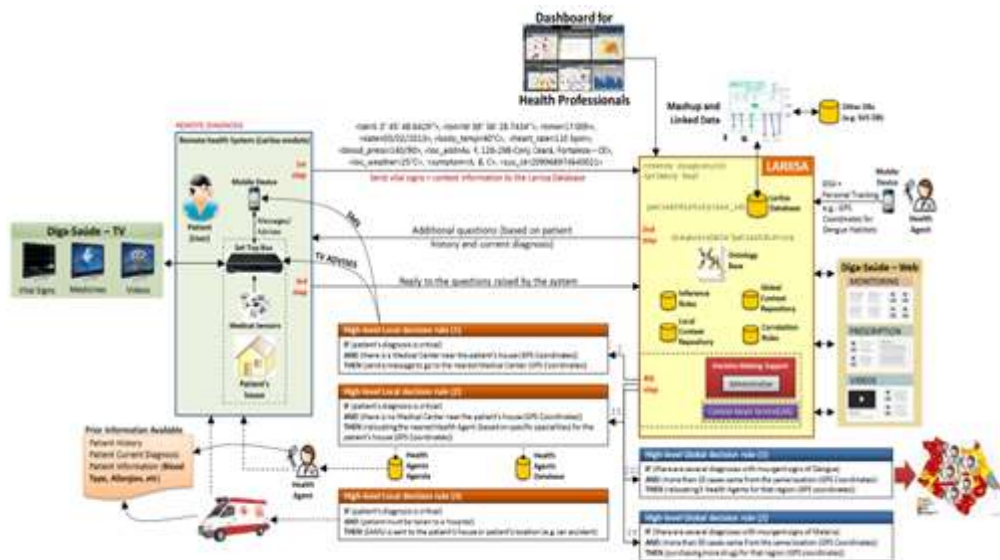


Fig 4. – Plataforma NextSAUDE / Módulo de Aplicação

A figura comporta diversas bases de dados, com destaque especial para as ontologias usadas na representação de conhecimento e de contexto. Aplicações são capazes de produzir inferências a partir do contexto (informações relevantes às aplicações) e do conhecimento (modelos e regras). Por exemplo, considere-se os seguintes passos ilustrados na figura:

- 1) Sensores monitorando o paciente/idoso enviam dados (contexto) em tempo real sobre o mesmo para uma base de conhecimento (ontologia).
- 2) O sistema cruza estes dados com outros dados do paciente/idoso existentes em outra base de dados que contenha o RES (Registro Eletrônico de Saúde).
- 3) O modelo de ontologia do sistema permite que mecanismos inteligentes, a partir do cruzamento dos dados efetuado, de regras e de relações de inferência existentes no modelo, deduzam sobre a probabilidade de um certo evento (por exemplo, o batimento cardíaco do paciente/idoso estaria fora de uma faixa de normalidade, considerando a medicação tomada, seu histórico de saúde, etc)
- 4) Em consequência, o sistema poderia disparar uma série de procedimentos baseados em contexto (informações relevantes para a tomada de decisão):
  - a. Aviso ao paciente/idoso (via set-top box da TV ou do smartphone) que ele deve tomar determinado medicamento que ele esqueceu
  - b. Escolher qual agente de saída é mais apropriado para cuidar do caso em função de sua posição (geolocalização), proficiência, disponibilidade e urgência do caso.
  - c. Se for o caso, acionar, simultaneamente uma ambulância que esteja mais perto, considerando o tráfego onde ela se encontra, a especificidade da equipe a bordo, equipamento existentes, a prioridade do caso em relação a outras urgências no entorno.

O exemplo acima apenas ilustra o mecanismo de inferência no NextSAUDE. Assim, percebe-se que a abrangência da plataforma é bem maior do que a **ESTRATÉGIA INICIAL** traçado no projeto. É essa abrangência que justifica a **CONCEPÇÃO MACRO** do projeto NextSAÚDE: a criação de uma rede constituída de Núcleos de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde com o objetivo de promover pesquisa, desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para sistemas de saúde.

## **PARTE II**

### **3. Resultados & Protótipos**

#### **3.1 Desenvolvimento**

- 3.1.1 SisAPP
- 3.1.2 DENGOSA
- 3.1.3 Plataforma NextSAUDE
- 3.1.4 TV HEALTH

#### **3.2 Inovação**

- 3.2.1 VITE
- 3.2.2 LF-GINGA

#### **3.3 Pesquisa**

- 3.3.1 LAIS
- 3.3.2 CLARIISA

### **4. Trabalhos & Publicações 2015-2016**

#### **4.1 Artigos**

- 4.1.1 Publicados
- 4.1.2 Submetidos

#### **4.2 Dissertações**

- 4.2.1 Concluídas
- 4.2.2 Em andamento



## 3. Resultados & Protótipos

### 3.1 Desenvolvimento

O bloco Desenvolvimento descreve quatro **Produtos Implementados**<sup>5</sup> no projeto. O NextSAUDE promoveu intensa interação com parceiros acadêmicos e empresariais o que resultou em quatro produtos desenvolvidos (SisAPP, DENGOSA, Plataforma NextSAUDE e TV Health), dois protótipos de inovação (VITE e LF-GINGA) e dois estudos analíticos científicos (LAIS e CLARIISA):

#### 3.1.1 SisAPP



#### Ficha Técnica do SisAPP

- **DESCRIÇÃO:** sistema de apoio à tomada de decisão na gestão de atendimento de crianças com câncer infanto juvenil.
- **STATUS:** Em funcionamento no hospital da Associação Peter Pan
- **PARCEIRO:** Hospital da Associação Peter Pan.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 em andamento (Thiago F.)
  - Trabalho de IC = 02 concluídos; 03 em andamento
  - Artigos científicos = 03 publicados
  - Novos projetos submetidos = 01 (PIBIT)
  - Registro: 01 patente (em andamento).
- **PESQUISADORES ENVOLVIDOS:** Carina Oliveira, Reinaldo Braga
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, Associação Peter Pan, CNPq, FUNCAP (**NextSAUDE**).

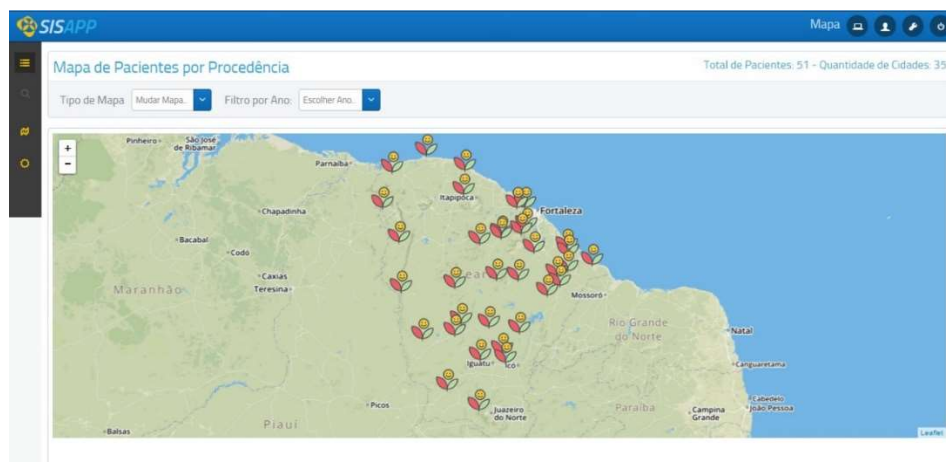
<sup>5</sup> Conjunto de protótipos/serviços associados implementados no projeto, disponibilizados à FUNCAP para uso público.

CONTEXTO DO PROJETO: O SisAPP teve início a partir de uma demanda do hospital da Associação Peter Pan à equipe do Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia de Aracati (LAR-A), comandado pela Dra Carina Oliveira. Em outubro de 2014 foi elaborado e submetido ao CNPq o projeto SISTEMA de APOIO a TOMADA de DECISÃO na GESTÃO de ATENDIMENTO a CRIANÇAS com CANCER INFANTO JUVENIL, edital CNPq-SETEC/MEC Nº 17/2014. Este projeto, denominado SisAPP, contou com o apoio financeiro da Associação Peter Pan e com o apoio científico da FUNCAP, via o NextSAUDE, uma vez que o ambiente de desenvolvimento de ambos os projetos é o LAR-A. Organizações como o Hospital Peter Pan tem a missão é elevar o índice de cura e melhorar a qualidade de vida de portadores de câncer infanto-juvenil e de suas famílias. Essa missão pode ser alcançada mais facilmente através do uso de um sistema de apoio à gestão, com foco nos processos de acompanhamento dos pacientes, desde as primeiras consultas, passando pelas diversas etapas do tratamento da doença, até o término do tratamento. Os processos internos geram informações sobre o paciente e sua família, que serão utilizadas por profissionais da saúde e gestores no processo de tomada de decisão, que poderão identificar anomalias nos processos internos das organizações e tomar medidas corretivas.

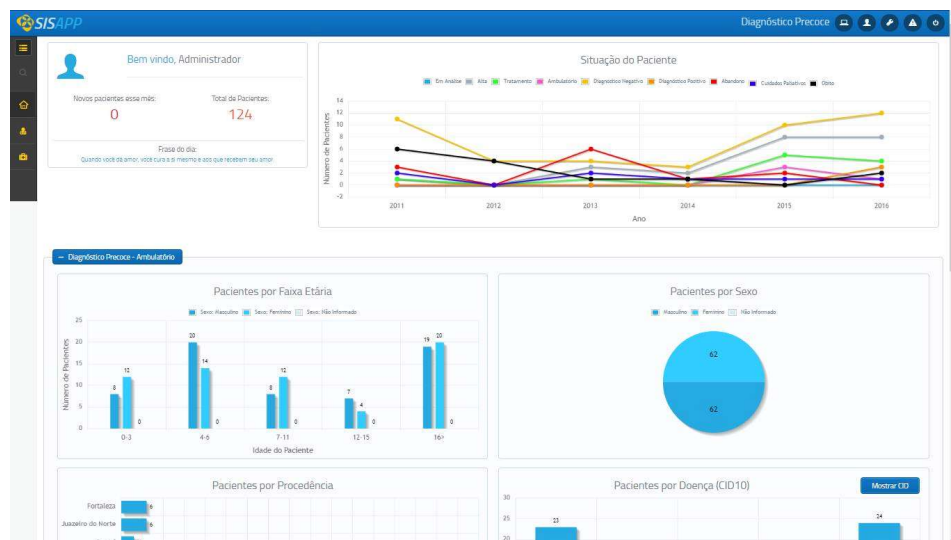
OBJETIVO do PROJETO: O SisAPP tem como objetivo principal auxiliar a gestão de organizações não-governamentais que lutam contra o câncer infanto-juvenil. Seus objetivos específicos são:

- Desenvolver um sistema inteligente e informatizado adequado segundo o cenário local de atendimento aos portadores de câncer infanto-juvenil na APP;
- Desenvolver um sistema de apoio ao diagnóstico precoce, o tratamento especializado e o atendimento humanizado a portadores de câncer infante juvenil atendidos na APP;
- Coletar e armazenar de maneira segura as informações relacionadas ao portador de câncer infanto-juvenil: dados gerais de identificação como composição e situação de saúde da família, situação sócio econômica, situação habitacional, aspectos relacionados à doença e tratamento, desde a identificação do primeiro sintoma até o tratamento efetivo (i.e., etapa da doença, tratamentos atuais e anteriores, grau de desenvolvimento da doença, internações);
- Permitir a rastreabilidade do portador de câncer infanto-juvenil: análise da evolução da doença (i.e., etapa da doença em que se encontra o paciente, tratamentos atuais e anteriores, grau de desenvolvimento da doença, internações), participação em programas socioeducacionais oferecidos na APP;
- Apoiar a tomada de decisão nos diferentes níveis gerenciais da APP;

RESULTADOS ALCANÇADOS: O SisAPP já foi entregue ao Hospital Peter Pan e já se encontra em sua fase inicial de funcionamento. O sistema permite que profissionais de saúde e gestores da APP acompanhem indicadores importantes na tomada de decisão através de quatro módulos de diagnóstico precoce, ambulatório nutricional, ensino/pesquisa/extensão e relatórios de indicadores. Através desses módulos é possível, por exemplo, calcular o tempo entre o primeiro sintoma e o diagnóstico da doença, realizar a análise da evolução da doença de um paciente (i.e., etapa da doença em que se encontra o paciente, tratamentos atuais e anteriores, grau de desenvolvimento da doença etc), acompanhar o histórico nutricional dos pacientes, dentre diversas outras funcionalidades.



**Fig 04: Mapa de rastreabilidade**



**Fig 05: Dados Estatísticos**

As figuras 01 e 02 mostram, respectivamente, o mapa de acompanhamento das crianças em tratamento no Hospital Peter Pan baseado em geolocalização e os dados estatísticos relacionados às crianças.

**TRABALHOS FUTUROS:** A construção dinâmica de pesquisas e relatórios com indicadores específicos e a realização de pesquisas internas com os dados do sistema (estudos clínicos, epidemiológicos, das ciências sociais e humanas) para aprimoramento do tratamento e controle do câncer são metas a serem alcançadas. Existe também a intenção de disponibilizar o sistema para outros centros de tratamento do câncer.

**(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 311)**

### 3.1.2. DENGOSA



#### Ficha técnica do DENGOSA

- **DESCRIÇÃO:** Aplicativo com alerta/coleta de informações para usuários móveis, associado a um sistema inteligente de monitoramento de informações sobre focos de dengue.
- **STATUS:** Em fase final de testes em sua versão 1.0
- **PARCEIRO:** Prefeitura Municipal de Aracati.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 em andamento (Fabio José <prof.fabiojose@gmail.com>)
  - Trabalhos de IC = 02 em andamento
  - Artigos científicos = 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 01 (PIBIT)
  - Registro: 01 Software (em andamento).
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Carina Oliveira, Reinaldo Braga, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, Associação Peter Pan, CNPq, FUNCAP (**NextSAUDE**)

CONTEXTO DO PROJETO: Por recomendação da 5ª Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1975, o Ministério da Saúde instituiu o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), por meio de legislação Procedimentos Técnicos e Avaliação de Sistemas de Vigilância Epidemiológica Guia de Vigilância Epidemiológica 18 Secretaria de Vigilância em Saúde /MS específica (Lei nº 6.259/75 e Decreto nº 78.231/76). Esses instrumentos tornaram obrigatória a notificação de doenças transmissíveis selecionadas, constantes de relação estabelecida por Portaria. O Sistema Único de Saúde (SUS) incorporou o SNVE, definindo, em seu texto legal (Lei nº 8.080/90), a vigilância epidemiológica como “um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos”. Além de ampliar o conceito, as ações de vigilância epidemiológica passaram a ser operacionalizadas num contexto de profunda reorganização do sistema de saúde brasileiro, caracterizada pela descentralização de responsabilidades, pela universalidade, integralidade e equidade na prestação de serviços.

A vigilância epidemiológica das doenças de notificação compulsória tem como principal fonte de informação os serviços de saúde, inclusive ambulatorial, através do preenchimento das fichas de notificação e investigação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. O sistema DENGOSA visa subsidiar ações de vigilância epidemiológica e proporcionar uma importante tecnologia dada sua agilidade, usabilidade e fácil acesso. O DENGOSA, quanto a descrição, objetivos, instrumentos, informatização, fluxo, limites e possibilidades visam oferecer subsídios para exploração das bases de dados das unidades de saúde e do SUS, trabalhando passo a passo para a obtenção de informações epidemiológicas das internações hospitalares por doenças de notificação compulsória.

O projeto DENGOSA é um sistema de baixo custo para plataforma web que disponibiliza serviços de apoio a tomada de decisão para o controle de epidemias, inicialmente em uma cidade do interior, com uma interface entre os hospitais, postos e as secretarias de saúde. Além de facilitar a comunicação informatizada entre os agentes de endemias e os gestores, dados relevantes para a tomada de decisão e para o controle de epidemia de dengue. Através da troca de mensagens e avisos, administração dos recursos utilizados no combate à epidemia, etc. Estas informações também servem de contexto para o LARIISA, uma plataforma inteligente para tomada de decisão em apoio à atividade do Cuidador do Paciente.

OBJETIVO do PROJETO: Desenvolver um sistema para a coleta de dados epidemiológicos para auxílio à tomada de decisão baseado em geolocalização. O sistema tem como objetivo, disponibilizar um serviço de acompanhamento aos indicadores de focos do *Aedes aegypti* e os indicadores de epidemiologia nos hospitais com pacientes já diagnosticados com alguma doença correlacionada ao mosquito transmissor. Um mapa interativo, em escala municipal de uma cidade do interior, dividido em microrregiões, servirá como objeto para a análise destes dados fornecidos via *web services*. O mapa será alimentado via interface web por agentes de saúde e órgãos de saúde públicos (hospitais municipais, postos de atendimento) e auxiliará na tomada de decisão dos gestores de saúde para as ações de combate e prevenção no município.



Fig 06: Formulário de Notificação Epidemiológica

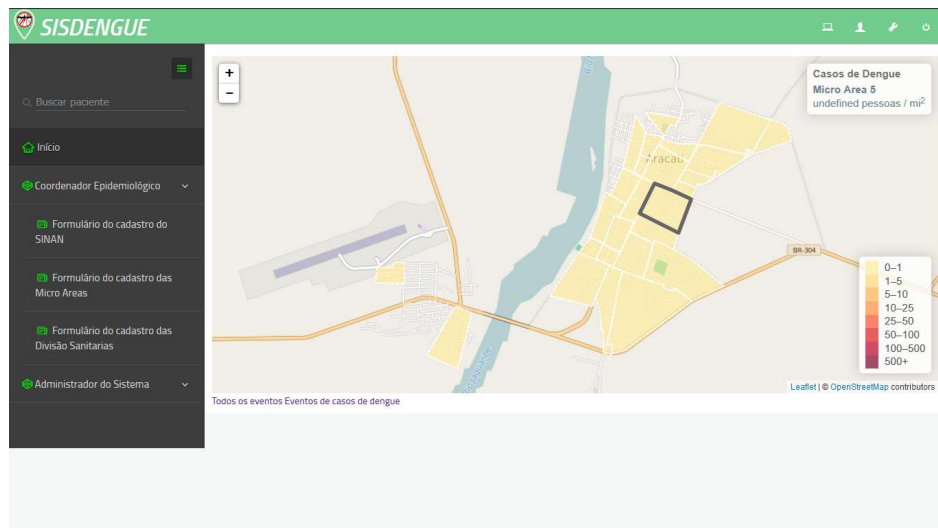
**ÁREA 01: (endemia)** Informatização do processo responsável pela análise das amostras dos locais com indícios de foco de dengue. Os agentes de endemias, via dispositivo móvel, identificam os criadouros predominantes e a situação de infestação das regiões na cidade permitindo o direcionamento das ações de controle para as áreas mais críticas. Inicialmente, essas regiões com focos de mosquito marcadas no mapa são consideradas suspeitas e podem se transformar em confirmadas após a análise laboratorial da amostra.

**ÁREA 02: (epidemiologia)** Informado pelo Órgão de Saúde, os dados submetidos aqui terão peso maior na Sala Situacional, visto que são casos reais confirmados de contaminação por alguma doença transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*. Ao final, o protótipo dispõe do perfil Sala Situacional que deverá integrar as áreas acima, tendo inicialmente um mapa com as marcações realizadas pelos Perfis I e II. A fim de, graficamente, representar de forma interativa as prováveis regiões mais sensíveis e os casos mais recentes confirmados. Em consequência, espera-se que a equipe de gestão na saúde municipal possa concentrar esforços em determinada área, visto sua quantidade de casos.



Fig 07: Formulário de Notificação Epidemiológica

**RESULTADOS ALCANÇADOS:** O sistema DENGOSA está em fase de teste na Secretaria de Saúde de Aracati. O sistema permite que gestores da secretaria de saúde acompanhem indicadores epidemiológicos importantes na tomada de decisão através dos mapas geográficos e gráficos com dados dos indicadores epidemiológicos. Através desses indicadores é possível, por exemplo, calcular os recursos e as medidas necessárias para prever surtos em determinadas regiões e otimizar a distribuição de recursos como “o carro fumacê” entre as regiões administradas. Realizar a análise da evolução do surto, acompanhar o histórico epidemiológico da região, dentre diversas outras funcionalidades. As figuras 01 e 02 mostram, respectivamente, o acompanhamento das notificações epidemiológicas baseado em mapas com geolocalização e nos dados estatísticos.



**Fig 8: Mapa para apoio a tomada de decisão**

Dados Gerais	
1. Tipo de Notificação: *	Individual
2. Agravado/doença *	Dengue
Código(CID 10)	A90
3. Data de Notificação	14/05/2016
4. UF *	Selecione...
5. Município de Notificação *	Selecione...
Código (IBGE)	
6. Unidade de Saúde (ou outra fonte notificador) *	Selecione...
Código	
7. Data dos Primeiros Sintomas	

**Fig 09: Formulário de Notificação Epidemiológica**

**TRABALHOS FUTUROS:** Estão em desenvolvimento no Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia de Aracati (LARA-A) dois aplicativos baseados no DENGOSA:

**Aplicativo Mobile do Agente:** opere em conjunto com DENGOSA, onde o agente de endemias pode registrar e notificar a ocorrência de um foco de dengue encontrado nas residências responsável por ele durante o seu ciclo de visitas na região com informações detalhadas usando dados georeferenciados por GPS para indicar o lugar no mapa. Atualizando os registros dos ciclos de monitoramento em tempo real com dados precisos da região. Depois disso após o processo de investigação laboratorial das amostras coletadas pelo agente, a informação pode ser registrada e analisada em tempo real para dar apoio a tomada de decisão da secretária de saúde juntamente com a equipe de endemias que realizam as atividades de combate ao foco de dengue. O serviço atuaria como um intermediário entre as equipes de profissionais de combate ao foco de dengue e os Gestores do Estado e da saúde.

The image displays two screenshots of the DENGOSA mobile application interface. The left screenshot shows a form titled 'DENGOSO' for recording an epidemiological notification. The form is organized into two columns. The left column contains fields for 'Notificação:', 'Município:', 'Nome:', 'Sexo:', 'SUS\_ID:', 'Data de Investigação:', 'Sorotipo:', and 'Classificação:'. The right column contains fields for 'Agravado/Doença:', 'Estado:', 'Data de Nascimento:', 'Raça/Cor:', 'Nome da Mãe:', 'Ocupação:', 'Resultado:', and 'Endereço:'. Each field is either a text input box or a dropdown menu labeled 'Options'. At the bottom of the form is an 'Enviar' button. The right screenshot shows a map interface titled 'DENGOSO' with a location pin on a street map. Below the map are input fields for 'Rua:', 'Bairro:', 'Cidade:', and 'Estado:', followed by an 'Enviar' button.

**Fig 10: Formulário de Notificação Epidemiológica**

**Aplicativo Mobile do Cidadão:** funciona com a plataforma do DENGOSA, onde o cidadão pode registrar e notificar a ocorrência de um a região com foco de dengue com informações detalhadas e usar GPS para indicar o lugar no mapa. Depois disso, a informação é analisada, verificada e de acordo com a veracidade das informações a secretária de saúde juntamente com o a equipe de endemias realizam as atividades de combate ao foco de dengue. O serviço atuaria como um intermediário entre a população as equipes de profissionais de combate ao foco de dengue e os Gestores do Estado. Trata-se de aplicação simples e objetiva, para uma maior adesão da população e dos outros envolvidos nos processos e que explore as ferramentas disponíveis nos dispositivos mobile, deixando as atividades mais dinâmicas. Dessa forma, os detalhes da ocorrência podem ser registrados ao utilizarem os recursos do smartphone, como GPS, câmera e outros. Isso diminui a margem de erros comum em registros manuais.

**(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 312)**



### 3.1.3. Plataforma NextSAUDE



#### Ficha Técnica da Plataforma NextSAUDE

- **DESCRIÇÃO:** Plataforma para interoperabilidade, apoio à tomada de decisão em saúde pública e operacionalização de processos de gestão hospitalar, composta de uma série de serviços clássicos informatizados, tais como: marcação de consultas, alertas, prontuário, etc.
- **STATUS:** Disponível para uso IMEDIATO em sua versão 1.0
- **PARCEIRO:** UNISUS, Sistema de regulação do IBQGP - Instituto Brasileiro de Qualidade e Gestão Pública.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 concluída (Leo Gardini); 01 em andamento (Henrique Mota)
  - Trabalhos de IC = 04 concluídos; 02 em andamento
  - Artigos científicos = 02 (aceitos); 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 03 aceitos, 01 em elaboração (PIBIC)
  - Registro: 01 Software (em andamento).
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Paulo Cunha, Cesar Olavo, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, Exata, FUNCAP (**NextSAUDE**)

**CONTEXTO DO PROJETO:** A saúde pública, de forma geral, vem, ao longo do tempo, mostrando grandes dificuldades na operação e gestão de seus serviços. A falta de um sistema integrado e a inexistência de uma plataforma base para interoperabilidade entre os diversos sistemas existentes, faz com que seus gestores não disponham de dados íntegros e consistentes para apoio a tomada de decisão. A plataforma NextSAUDE representa um dos entregáveis base do projeto NextSAUDE.

**OBJETIVO DO PROJETO:** Desenvolvimento de uma plataforma integrada, de alta disponibilidade, em ambiente Web (Internet), para prover interoperabilidade entre sistemas de saúde pública, apoio a gestão e operacionalização dos processos de Gestão Hospitalar (Registro Eletrônico de Saúde / Urgência e Emergência / Atendimento Eletivo / Internação / Farmácia e Centro Cirúrgico).

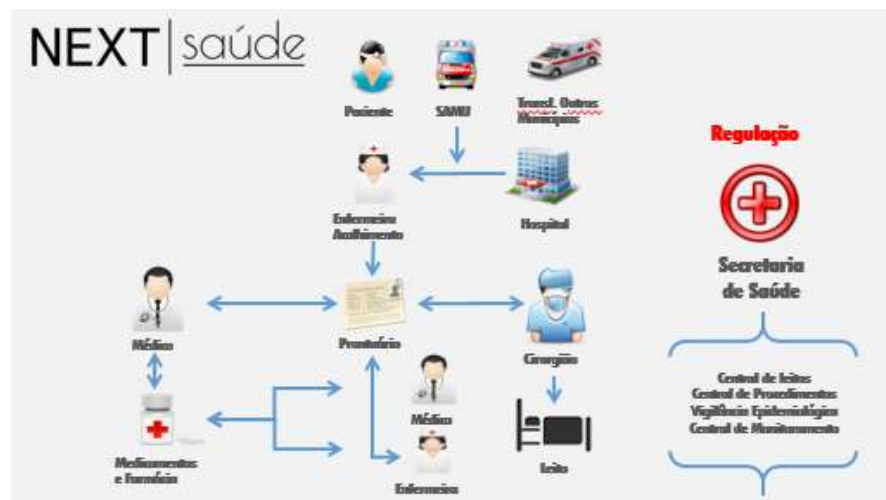


Figura 11: Gestão de Serviços já disponibilizados pela Plataforma NextSAUDE



Figura 12: Possível Painel de Monitoramento em tempo real (sala situacional)

**RESULTADOS ALCANÇADOS:** A plataforma NextSAUDE (Figuras 11 e 12) já está concluída (desenvolvimento finalizado) no tocante aos serviços de Apoio a Tomada de Decisão, Interoperabilidade parcial (disponibilização de serviços de integração) e Serviços de Operacionalização dos processos de Gestão Hospitalar. As figuras 13ª, 13b e 13c ilustram algumas interfaces do NextSAUDE.

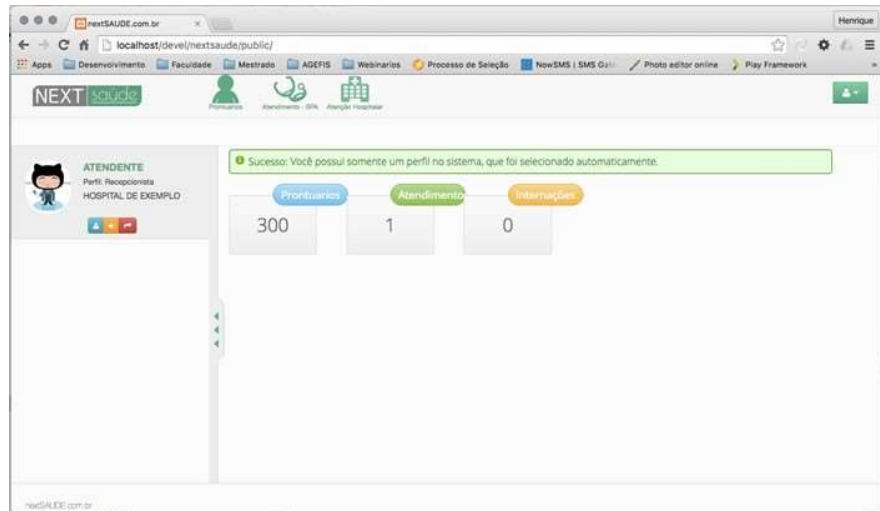


Figura 13a: Interface base configurada para o perfil de atendente

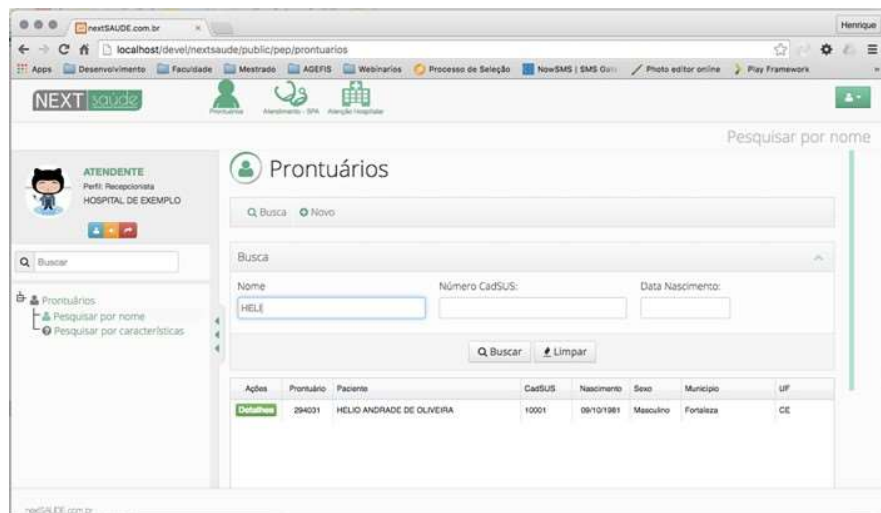


Figura 13b: Interface de busca por prontuários em base única para toda a solução.



Figura 13c: Timeline dos relacionamentos do paciente com a saúde pública



Figura 14: Monitoramento em tempo real dos serviços de saúde

TRABALHOS FUTUROS: Como proposta de trabalhos futuros no desenvolvimento da base da plataforma NextSAUDE está prevista a implementação de um módulo de interoperabilidade semântica fazendo uso de OpenEHR.



A plataforma Next | Saúde já está operacional, disponível para uso imediato.

Figura 15a: Futura Plataforma NextSAUDE com o padrão OpenEHR integrado



Figura 15b: Logos da Plataforma NextSAUDE & do padrão OpenEHR

(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 313)

### 3.1.4. TV HEALTH

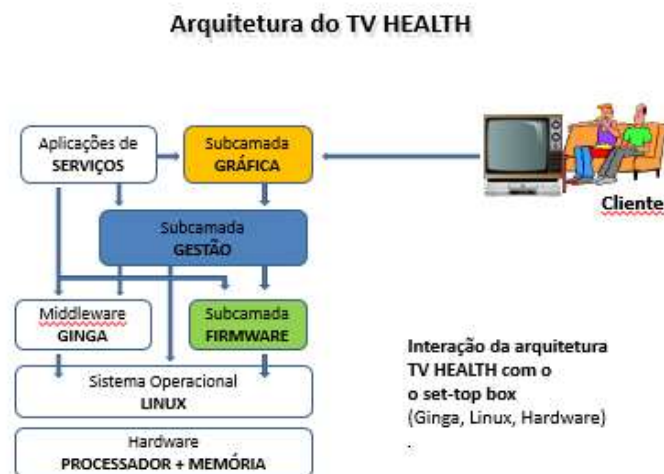


#### Ficha Técnica do TV HEALTH

- **DESCRIÇÃO:** Sistema com software embarcado, hardware e aplicação baseado na TV digital para situação de Internação/Atenção Domiciliar
- **STATUS:** Disponível para uso IMEDIATO em sua versão 1.0
- **PARCEIRO:** CRAFF Tecnologia, Lab Telemídia (PUC-Rio) / Bolsa Família
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações= 02 concluídas (Reivel, Tarcisio); 01 em andamento (Vitor Carvalho)
  - Trabalhos de IC = 04 concluídos; 02 em andamento
  - Artigos = 02 (aceitos); 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 01 aceito (PIBIT); 02 submetidos (Universal, PIBIT)
  - Registro: 01 patente (em andamento).
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Cesar Olavo, Paulo Cunha, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, CRAFF Tecnologia, FUNCAP (**NextSAUDE**)

CONTEXTO DO PROJETO: O TV-Health representa um dos entregáveis do Anexo I do Projeto NextSAÚDE, comentado na introdução deste trabalho. O cenário em que o TV-Health se aplica é o de internação/atenção domiciliar. Para que a internação/atenção domiciliar aconteça de maneira eficiente é necessário um bom acompanhamento local por parte de um cuidador (alguém especializado ou não) e um **acompanhamento remoto constante** realizado por uma equipe médica composta por enfermeiros, fisioterapeutas, médicos etc. Além disso, é possível, que o paciente busque mais esclarecimentos sobre seu estado atual de saúde.

OBJETIVO do PROJETO: Desenvolvimento do TV HEALTH, um sistema embarcado (de hardware e software) baseado na TV digital e GINGA, o middleware do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). Este sistema deverá prover soluções para atendimento/internação domiciliar, permitindo um acompanhamento constante do paciente (figura 16). Nesse sentido, algumas soluções (aplicações embarcadas no STB) foram também desenvolvidas para atender esse cenário descrito (figuras 18a e 18b).



**Figura 16: Hardware desenvolvido para o projeto NextSAÚDE**

RESULTADOS ALCANÇADOS: O TV-Health está em processo de testes. As aplicações desenvolvidas são consideradas estáveis. As figuras 17 e 18 mostram, respectivamente, o hardware desenvolvido (Set-Top Box) e as telas principais da aplicação de auxílio do TV-Health para o ambiente domiciliar.



**Figura 17: Hardware desenvolvido para o projeto NextSAÚDE**

A figura 18a mostra uma aplicação que em que o usuário (pacientes/idosos) utilizando o controle remoto da TV faz uso de leituras corporais na interface disponibilizada pelo TV HEALTH para comunicar-se com a Plataforma NextSAUDE. Esta aplicação é adequada para pessoas com deficiência visual ou analfabetas. Percebe-se, claramente neste caso, a vantagem do uso da tela de uma TV sobre a de smartphones ou mesmo de tablets.



Figura 18a: Tela principal da aplicação: Estado atual do paciente.



Figura 18b: Aplicação de leitura corporal

TRABALHOS FUTUROS: Integração do LF GINGA (item 3.2.2) na plataforma do TV HEALTH.

**(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 313)**

## 3.2 INOVAÇÃO

O bloco Inovação descreve dois **Protótipos Desenvolvidos**<sup>6</sup> do projeto:

### 3.2.1 VITE, “La vie a Toute VITeSse”



#### Ficha Técnica do VITE

##### *“la vie a toute VITeSse”*

- **DESCRIÇÃO:** Sistema inteligente de baixo custo, baseado em geolocalização, para apoio ao usuário em situações de urgência/emergência. O VITE possui um aplicativo embarcado em um dispositivo móvel que é acionado por uma pulseira (acelerômetro), disparando uma série de procedimentos (rede social, telefones cadastrados, contato com especialistas, etc.).
- **STATUS:** Protótipo realizado (versão 1.0)
- **PARCEIRO:** Laboratoire IBISC/Universidade de Evry (Fr) - Prof Nazim Agoulmine
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 em andamento (Emilson)
  - Artigos = 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 01 (submetido PIBIT)
  - Registro: NÃO
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Cesar Olavo, Nazim Agoulmine, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, FUNCAP (**NextSAUDE**)

<sup>6</sup> Denominação dada ao conjunto de protótipos e serviços associados que requerem maior tempo de desenvolvimento.



**CONTEXTO DO PROJETO:** Um cidadão ao sofrer um acidente (desmaio, atropelamento, por ex.) é possível que ele se depare com uma situação de inércia por parte de pessoas próximas, mesmo que estas estejam desejosas em prestar socorro imediato. Esta inércia em situações de urgência e/ou emergência se deve, dentre outros fatores, ao desconhecimento de que procedimentos fazer com o acidentado, mesmo que a pessoa próxima seja da área de saúde. Dentre os elementos que contribuem para esta inércia são das mais diversas formas. Por exemplo, a identificação do acidentado através de documentos pessoais ou do aparelho celular pelo socorrista na situação de urgência/emergência (senha de bloqueio ou de difícil uso). O desconhecimento do paramédico (SAMU) sobre possíveis idiossincrasias do acidentado contidas em seu prontuário médico (alergias a medicamentos, etc.) é outra dificuldade no atendimento ao acidentado. O resultado é, em geral, uma longa espera na tomada de providências no socorro ao acidentado que, eventualmente, pode causar-lhe sequelas ou até mesmo a vida. Assim, a questão geradora da solução proposta pelo VITE é que ações, simples e/ou complexas, automatizadas ou não, utilizando tecnologias novas ou já existentes, poderiam ser desencadeadas no sentido de dar maior agilidade a um acidentado por um transeunte que queira prestar socorro ou por uma equipe de paramédicos do SAMU, chamada ao local.

**OBJETIVO do PROJETO:**

Desenvolvimento e implementação do VITE, um sistema constituído por 5 componentes: hardware (V-hard), software embarcado (V-soft), um aplicativo inteligente (V-apli), mecanismos de inferência (V-onto) e uma rede social (r-DADO), capaz de dar maior velocidade em situações de urgência / emergência nos cenários de Atenção Domiciliar ou de acidente (desmaio, atropelamento, por ex.) de um usuário em mobilidade.

**Objetivos Específicos**

- 1) Projeto, especificação e implementação dos seguintes componentes:
  - a. V-hard: componente de hardware composto de um bracelete que se comunica com um set-box da TV digital, desenvolvido no projeto NextDADO, e com dispositivos móveis de usuários em deslocamento.
  - b. V-soft: componente de software embarcado associado ao V-hard que possibilita a colaboração de set-boxes e smartphones para suportar a execução das demais funcionalidades do V-DADO.
  - c. V-apli: aplicação inteligente ativada de forma reativa (bracelete) ou de forma pró-ativa pelos mecanismos (V-onto).
  - d. V-onto: plataforma baseada em ontologia, capaz de levar em consideração informações de contexto dos atores envolvidos e produzir informações inferidas.
  - e. V-rede: rede social formada por voluntários (beneficiários ou não do sistema) e de profissionais que têm interesse em ser remunerados por uma eventual atuação no cenário do NextSAUDE.
- 2) Integração dos diversos V-componentes acima para a compilação das funcionalidades e consecução do objetivo do VITE.
- 3) Elaboração de cenários de aplicações do V-DADO no contexto de atuação do NextSAUDE.
- 4) Realização de teste de conformidade do V-DADO com a visão de profissionais de saúde.

## RESULTADOS ALCANÇADOS:

Propomos um dispositivo vestível para ser usado a todo o momento pelo usuário e que esteja sempre disponível em modo de prontidão. Os possíveis usuários seriam pacientes de internação domiciliar e da faixa de risco (idosos, pacientes terminais, pacientes de doenças graves e de doenças crônicas). Esse dispositivo poderia ser um botão envolvido em uma pulseira. Esse botão se comunicaria com o smartphone através da rede sem fio Bluetooth. Uma vez apertado o referido botão, acionaria um aplicativo devidamente instalado no smartphone e a partir daí iniciaria algumas ações.



**Figura 19: Bracelete VITE com acelerômetro**

Usando Ontologia para definir o contexto em que o usuário está inserido, através da aquisição de dados dos sensores do smartphone como localização, hora e temperatura ambiente; é possível definir a tomada de decisão mais precisa para aquela situação de emergência. Se por exemplo, o usuário está em um hotel e aperta no botão, a primeira ação do smartphone é entrar em contato com os funcionários do hotel, através de mensagens SMS, alarme sonoro ou até ligações para a recepção do hotel. Naturalmente o smartphone também entra em contato com as pessoas cadastradas para receberem alguma mensagem de emergência, essa mensagem iria ser recebida por SMS ou o smartphone também faria ligações para os contatos previamente cadastrados. Então tudo depende do contexto em que o usuário está inserido, é processada Ontologia por traz do sistema WEB e é tomada uma decisão naquela hora especificamente em que ocorre a emergência.



**Figura 20: Componentes da Solução VITE**



### 3.2.2 LF - GINGA

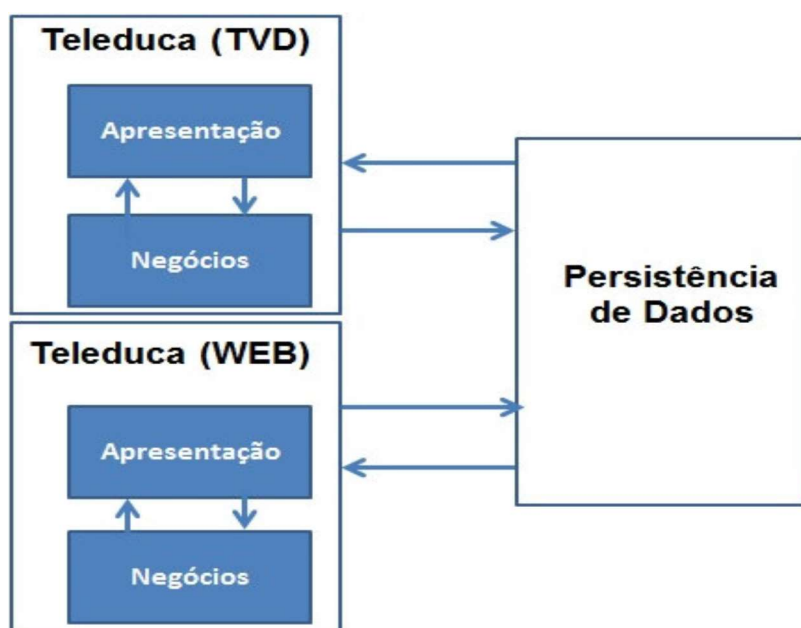


#### Ficha Técnica do LF GINGA

- **DESCRIÇÃO:** Software de tecnologia assistiva para a aprendizagem de cegos, baseado na TV digital e no GINGA, middleware do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD).
- **STATUS:** Protótipo realizado (versão 1.0)
- **PARCEIRO:** Laboratório Telemídia (PUC-Rio) / Programa Bolsa Família.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 defendida (Marcelo)
  - Trabalhos de IC = 02 concluídos
  - Artigos científicos = 01 publicado
  - Novos projetos submetidos = 01 (submetido PIBIT)
  - Registro: NÃO
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Ronaldo Ramos, Carlos Giovanni, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, FUNCAP (**NextSAUDE**)

**CONTEXTO DO PROJETO:** Em 1994, a ONU, por meio do Decreto de Salamanca, deixa explícito que o desenvolvimento de tecnologias deve possuir recursos que facilitem a vida dos deficientes. No Brasil, o decreto nº 5296, de 2004, define orientações sobre a acessibilidade na comunicação da televisão. A norma estabelece que acessibilidade é a possibilidade de um deficiente usufruir o meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços. A TV Digital pode melhorar a acessibilidade para pessoas com deficiência visual. O Brasil possui mais de 35 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência visual. Trabalhar a acessibilidade na televisão é algo imprescindível, pois cresce o número de deficientes que se interessam no aprendizado a distância através da televisão. O Ginga é o middleware do Sistema Brasileiro de TV Digital. Ele é adotado na maioria dos países da América Latina: Peru, Chile, Equador, Paraguai, Uruguai e Argentina. Vários outros países da América Central e da África também utilizam o Ginga

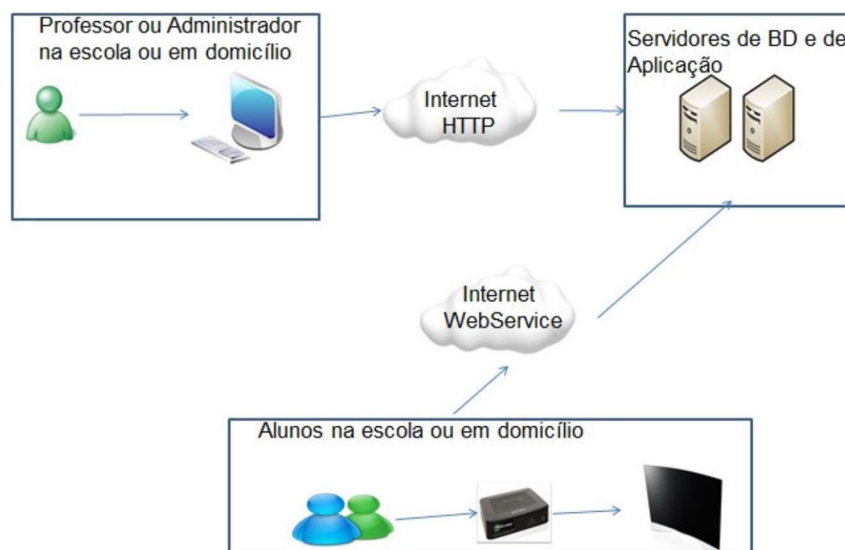
**OBJETIVO do PROJETO:** Desenvolvimento do LF GINGA, um sistema de apoio à gestão que visa fornecer um mecanismo de avaliação interativo para os deficientes visuais na televisão digital, através do Ginga, middleware brasileiro. O LF GINGA é um sistema de aprendizagem destinado aos deficientes visuais, que tem como finalidade a disponibilização avaliações em forma de questionários com perguntas objetivas e suas respectivas alternativas, sendo criadas pelo professor no ambiente WEB.



**Figura 23: Arquitetura do LF GINGA**

**RESULTADOS ALCANÇADOS:** A Figura 1 mostra a arquitetura de três camadas do LF GINGA: apresentação, negócios e persistência. LF GINGA é composto de dois módulos: "TVD" e "WEB". No módulo WEB, a camada de apresentação do LF GINGA poderá ser utilizada através de qualquer navegador de internet que esteja instalado em qualquer computador. Na camada de negócio do LF GINGA (módulo WEB), estão implementadas suas funcionalidades. Por último, a camada de persistência, onde fica o banco de dados.

O acesso será realizado através do protocolo HTTP. A regra de negócio no módulo WEB é realizada com a linguagem PHP. No módulo LF GINGA (TVD), as camadas de apresentação e negócio são acessadas por meio de qualquer Set-Top-Box ou televisor que possua o middleware Ginga instalado. No acesso à camada de persistência, será utilizado um Webservice para realizar a comunicação com o banco de dados. O Webservice foi desenvolvido no módulo Web com a linguagem PHP para a disponibilização das informações que serão lidas pelo módulo TVD. No módulo TVD, a linguagem LUA foi utilizada para consumir o Webservice.



**Figura 24: Cenário de funcionamento do LF GINGA**

ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO: O Espeak foi escolhido como um dos sintetizadores de voz escolhido. Ele foi escolhido porque ele será utilizado localmente, tem suporte a língua portuguesa e é gratuito. O Espeak foi instalado no simulador Ginga-NCL Virtual STB. O software Lame foi utilizado junto com o Espeak para que a integração tivesse êxito. A ideia de utilizar o Lame surgiu da necessidade de converter arquivos de formato "WAV" para "MP3". Essa necessidade surgiu pelo fato da linguagem NCL só trabalhar com áudios no formato "MP3". No caso o Espeak só transforma texto para o formato "WAV". O outro sintetizador de voz escolhido foi o escolhido o Google TTS, que é acessado via internet. Foi importante a validação no uso do Teleduca com os dois sintetizadores de voz distintos para uma avaliação criteriosa para a realização de um comparativo no uso de ambos os softwares.

TRABALHOS FUTUROS:

**(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 321)**

### 3.3 PESQUISA

O bloco Pesquisa descreve dois **Estudos Analíticos**<sup>7</sup> que contemplam o tema principal do projeto:

#### 3.3.1 LAIS



#### Ficha Técnica do LAIS

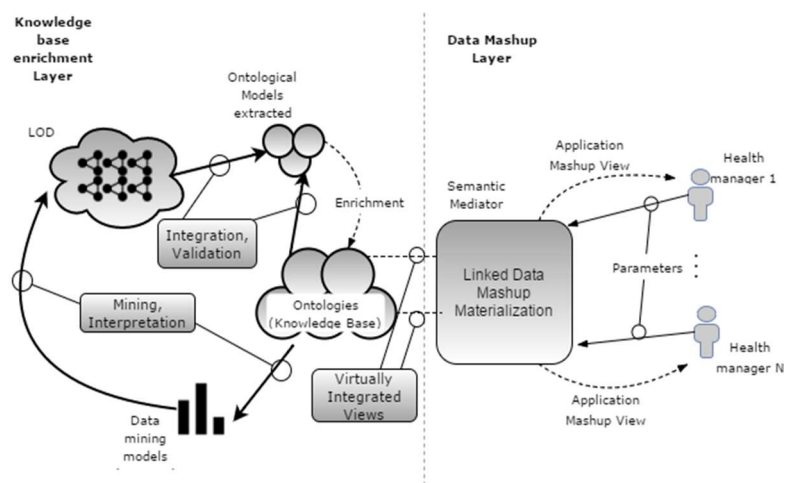
- **DESCRIÇÃO:** Arquitetura de um Modelo de Inteligência, baseado em Ontologia e Data Mining, para sistema de apoio a tomada de decisão.
- **STATUS:** Protótipo realizado (versão 1.0)
- **PARCEIRO:** Laboratório ARiDA (UFC); Instituto Atlântico/Projeto GISSA – FINEP.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 em andamento (Cristiano)
  - Trabalhos de IC = 01 em andamento
  - Artigos científicos = 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 01 (submetido PIBIT)
  - Registro: NÃO
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Ronaldo Ramos, Anilton Garcia, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, FUNCAP (**NextSAUDE**)

<sup>7</sup> Estudos analíticos sobre os temas de pesquisa que interessam ao DATASUS e a sistemas privados de saúde.

**CONTEXTO DO PROJETO:** Na área da Saúde, existem diversos fatores que podem desencadear uma decisão para os gestores: falta de medicamentos em determinada região; número crescente de ocorrências de uma doença, etc. Os Sistemas de Saúde desempenham um papel fundamental para o apoio a tomada de importantes decisões, que podem comprometer famílias, bairros ou cidades. Nesse contexto, o GISSA (Governança Inteligente de Sistemas de Saúde) é um sistema de inovação tecnológica destinado ao programa Rede Cegonha do Ministério da Saúde, financiado pela FINEP, em desenvolvimento pelo Instituto Atlântico com a parceria do IFCE. O projeto LAIS propõe um modelo de arquitetura que integra mecanismos inteligentes para o projeto GISSA. Ele reúne esforços das equipes de pesquisa do IFCE na área de Mineração de dados e Ontologias e da equipe da UFC na área de integração semântica e materializada dos dados (Mashups) com uso de Linked Data. A experimentação deste modelo faz uso inédito de uma metodologia em mineração de dados criada no IFCE e de nova plataforma de interoperabilidade semântica criada pela equipe da UFC/PUC-Rio.

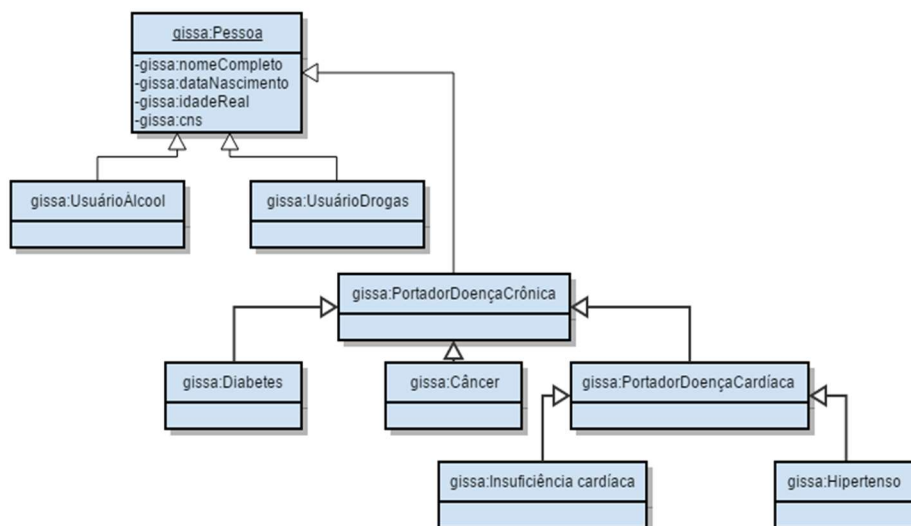
**OBJETIVO do PROJETO:** Construir uma arquitetura modelo que utiliza Mineração de Dados para o incremento e enriquecimento de Ontologias, onde serão utilizadas para a integração e materialização de um Mashup de dados para o apoio a tomada de decisão. Além disso, também apontar desafios futuros, que podem ser alvos de projetos de desenvolvimento e pesquisa.

**RESULTADOS ALCANÇADOS:** A arquitetura desenvolvida (Figura 25) é dividida em duas camadas: i) camada de mineração de dados que enriquece uma Ontologia de Domínio a partir de dados informações extraídas e interpretadas da Web; e ii) camada de integração (Mashup) e disponibilização dos dados utilizando um middleware semântico. Dos resultados que esperamos alcançar com sua implementação, podemos citar: usar a diversidade de dados da Web para a aumentar a possibilidade de informações ao gestor de saúde e maior poder de inferências. Além disso, para demonstração dos benefícios com a interoperabilidade de sistemas, foi desenvolvido um caso de estudo que demonstra a integração das bases de dados E-SUS e SINASC, ambas do DATASUS. As Figuras 26 e 27 mostram as Ontologias criadas, correspondentes ao E-SUS e SINASC, respectivamente.

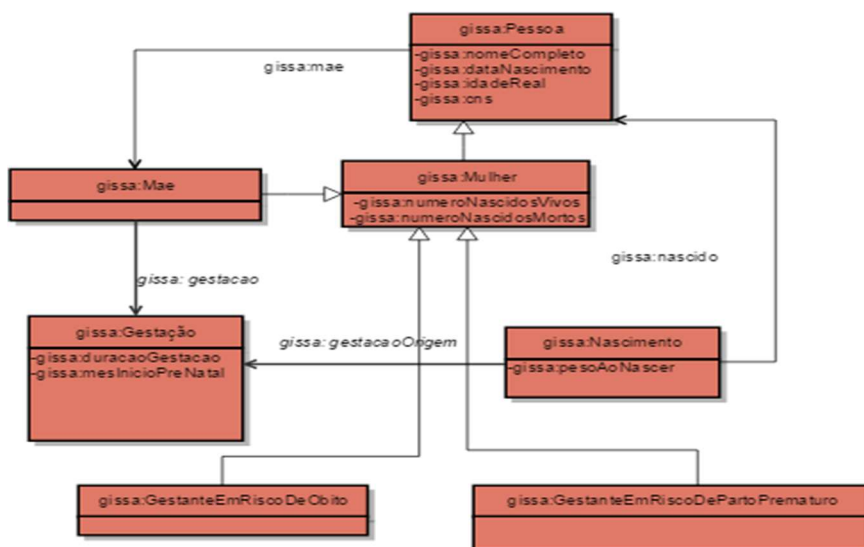


**Figura 25: Arquitetura do projeto LAIS**





**Figura 26: Ontologia correspondente ao e-SUS AB**



**Figura 27: Ontologia correspondente ao SINASC**

TRABALHOS FUTUROS: Como trabalhos futuros, ainda há desafios de pesquisa e desenvolvimento que esperamos superar, como: implementação de um middleware semântico que integre bases de dados on-the-fly e a criação de algoritmos para a extração e interpretação de dados na web com mineração de dados.

**(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 331)**

### 3.3.2 CLARISSA

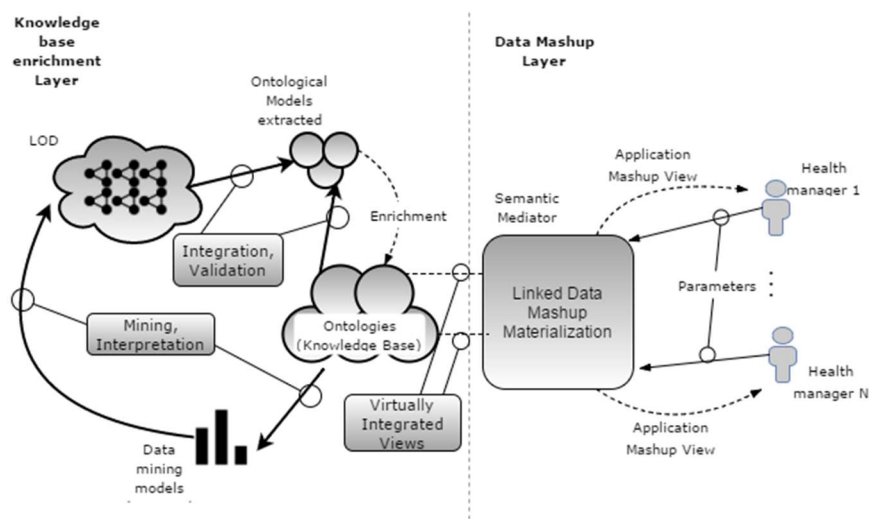


#### Ficha Técnica do CLARISSA

- **DESCRIÇÃO:** Framework para modelos de interoperabilidade semântica baseada em Mashups / Linked Data.
- **STATUS:** Protótipo realizado (versão 1.0)
- **PARCEIRO:** Laboratório ARiDA (UFC); Instituto Atlântico/Projeto GISSA – FINEP.
- **RESULTADOS ACADÊMICOS:**
  - Dissertações = 01 em andamento (Gabriel Lopes)
  - Trabalhos de IC = 01 em andamento
  - Artigos científicos = 01 (submetido)
  - Novos projetos submetidos = 01 (submetido PIBIT)
  - Registro: NÃO
- **PESQUIADORES ENVOLVIDOS:** Vania Vidal, Anilton Garcia, Mauro Oliveira
- **FINANCIAMENTO:** IFCE, FUNCAP (**NextSAUDE**)

**CONTEXTO DO PROJETO:** Há muito, a integração de bases heterogêneas tem sido tema de diversos trabalhos. A motivação é a percepção necessidade de inferência a partir registros, sobre um mesmo indivíduo, que estão em fontes diferentes. Por exemplo, se as bases A e B, onde A guarda informações sobre um indivíduo que B não guarda, estivessem integradas, teríamos uma maior quantidade de informações e, portanto, inferências. Nesse contexto, em 2007 um grupo de pesquisadores liderados por Tim Berner's Lee, um dos criadores da WEB, propôs a tecnologia Linked Data, um conjunto de princípios e técnicas que visa diminuir a heterogeneidade entre bases de dados e facilitar a integração. Mesmo com o Linked Data facilitando a integração dos dados, esta tarefa não é trivial. Uma possível solução é o uso de Mashups. Segundo Vidal et. al (2014), um Mashup de dados consiste em 4 passos: i) seleção de fontes relevantes; ii) criação dos mapeamentos para as ontologias exportadas; iii) descoberta e criação dos links sameAs e iv) limpeza e fusão dos dados. O CLARISSA é um Framework baseado em Cloud para a criação de Mashups. Com ele, esperamos diminuir a lacuna necessária de conhecimento para a integração de bases, facilitando a criação de Mashups de dados. Esse trabalho tem grande sinergia como o projeto LAIS, uma Arquitetura de um Modelo de Inteligência, baseado em Ontologia e Data Mining, para sistema de apoio a tomada de decisão (figura 28).

**OBJETIVO do PROJETO:** Especificar e implementar um middleware, chamado Mediador Semântico, baseado em Cloud, que facilite a integração de bases heterogêneas.



**Figura 28: Arquitetura do projeto LAIS / CLARISSA**

**RESULTADOS ALCANÇADOS:** A arquitetura desenvolvida (Figura 29) no projeto LAIS, que serve de plataforma ao CLARISSA, é dividida em duas camadas: i) camada de mineração de dados que enriquece uma Ontologia de Domínio a partir de dados informações extraídas e interpretadas da Web; e ii) camada de integração (Mashup) e disponibilização dos dados utilizando um middleware semântico. CLARISSA, teve como objetivo especificar e implementar a camada de mashup dos dados, criando um middleware semântico baseado em Cloud (Figura 29).



TRABALHOS FUTUROS: Como trabalho futuro, será disponibilizado um framework Web baseado em workflow que facilite a integração. A figura 31 mostra a integração futura dos projetos LAIS e LARIISA à Plataforma NextSAUDE. A figura 32 mostra as características futuras da Plataforma NextSAUDE.

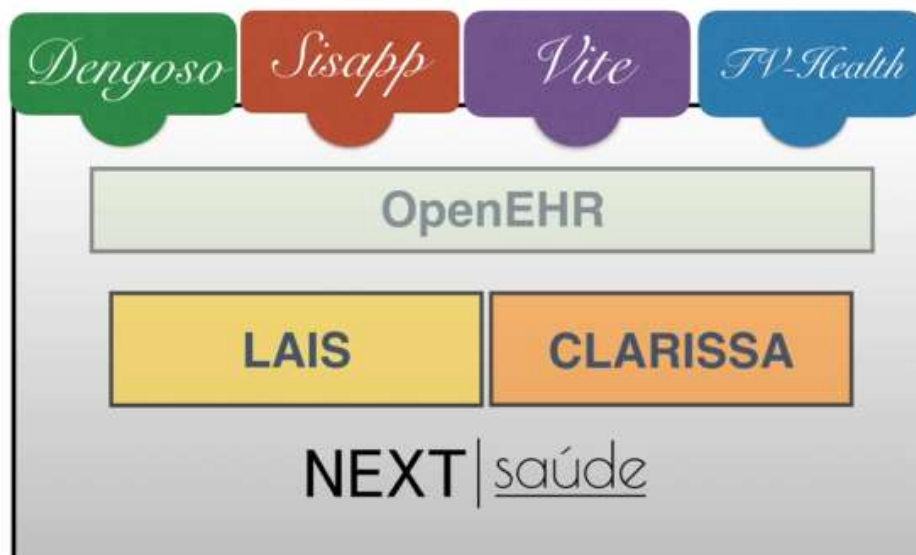


Figura 31: Integração dos projetos LAIS e LARIISA à Plataforma NextSAUDE



Figura 32: Integração dos projetos LAIS e LARIISA à Plataforma NextSAUDE

(VER DETALHES do PROJETO no NS-ANEXO 332)

## 4. Trabalhos & Publicações 2015-2016

### 4.1 ARTIGOS

#### 4.1.1 PUBLICADOS (Ver Artigo completo no NS-ANEXO 411)

**1) Título:** A Preeclampsia Diagnosis Approach using Bayesian Networks

**Autores:** Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Ronaldo F. Ramos; Mauro Oliveira; Kashif Saleem

**Evento:** IEEE International Conference on Communications ICC 2016

**Local:** Kuala Lumpur (Malásia)

**Ano:** 2016

**Abstract:** Hypertension is the main cause of maternal death. Preeclampsia can affect pregnant women before or during pregnancy. Identification of patients with higher risk for preeclampsia allows some precautions that are taken to prevent its severe disease and subsequent complications. In medicine, there are different situations that deal with a large range of information, which needs a thorough assessment to be able to help experts in the decision-making process. Smart decision support systems allow grouping all existing information and finding pertinent information from it. Bayesian networks offer models that allow the information capture and handle situations of uncertainty. This paper proposes the construction of a system to support intelligent decision applied to the diagnosis of preeclampsia using Bayesian networks to help experts in the pregnant's care. The processes of qualitative and quantitative modeling to the construction of a network are also presented. The main contribution of this work includes the presentation of a Bayesian network built to help decision makers in moments of uncertainty in care of pregnant women.

**Keywords:** Decision support systems; Bayesian networks; Pregnancy; Hypertencion; Modeling

**2) Título:** Evolving an Intelligent Framework for Decision- Making Process in e-Health Systems

**Autor:** Mauro Oliveira, Luiz Odorico Monteiro Andrade

**Evento:** 11th International Workshop on Operations Research

**Local:** Havana (Cuba)

**Ano:** 2015

**Abstract:** This paper presents improvements of LARIISA, a framework that makes use of context-aware information to support decision-making and governance in the public health area. More specifically, two relevant e-health applications are presented to illustrate the LARIISA system. The first one uses Bayesian networks in dengue scenarios. The second application uses ontology to manage home care scenarios. In both cases, the contributions related to the LARIISA framework include patient health diagnosis provided support for decision-making and context information for context-aware health systems.

**Keyword:** e-Health, Making Process, context-aware

**3) Título:** Towards an emergency/ urgency approach based on brazilian digital TV

**Autores:** Vitor Carvalho, Henrique Mota, Odorico Monteiro, Mauro Oliveira

**Evento:** 10th Multi Conference on Computer Science and Information Systems (MCCSIS) 2016

**Local:** Ilha da Madeira (Portugal) **Ano** 2015

**Abstract:** Part of the Brazilian population (81%) watches TV daily for a period of approximately 3.5 hours a day. Another relevant data to this research is that the population is aging about 15% of the Brazilian people will be 60 years old or more by 2025. Adults over 50 are more likely to have a cardiorespiratory stop and most of domestic accidents occur with childrens under 10 years old. These groups are the focus of our work. The terms urgency and emergency are used in medical field when immediate medical care is needed. Therefore, the aim of this work is to present a prototype software and hardware under development that will allow the user to trigger a medical call in cases of emergency/urgency. The solution also allows to communicate parents and/or friends to assist.

**Keywords:** eHealth, SetTop, Box, Panic Button, Home Care.

**4) Título:** Smart Mobile System for Pregnancy Care Using Body Sensors

**Autores:** Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Mauro Oliveira, Kashif Saleem

**Evento:** International Conference on Selected Topics in Mobile & Wireless Networking

**Local:** Cairo (Egito)

**Ano:** 2016

**Abstract:** Hypertensive disorders are the most common problem during pregnancy. This issue causes about 10% of maternal deaths. The world mortality rate has decreased but many women are still dying every day from pregnancy problems or childbirth causes. Various technological resources are being used in an integrated manner in order to minimize even more the death of both mothers and babies. Mobile devices with Internet access have a great potential to expand actions of health professionals. These devices facilitate care with people that are living in remote areas, assisting in patient monitoring. Information exchange anywhere and anytime between experts and patients could be an important way to improve the pregnancy monitoring. This paper presents a mobile monitoring solution using body sensors to identify worsens in the health status of pregnant women suffering hypertensive disorders. This mobile application uses Naïve Bayes classifier to better identify hypertension severity helping experts in decision-making process. Results show that the proposed mobile system is promising for monitoring blood pressure disorders in pregnancy.

**Keyword:** Decision support; Mobile Health; Bayes methods; Hypertension; Pregnancy

**5) Título:** An Enhanced Architecture for LARIISA, An Intelligent System for Decision Making and Service Provision for Health Care

**Autores:** Thiago Moreira da Costa; Elie Rachkidi; Nazim Agoulmine; Mauro Oliveira

**Evento:** 4th International Workshop on Advances in ICT Infrastructure and Services

**Local:** Recife (Brazil)

**Ano:** 2015

**Abstract:** Health care services can be scarce and expensive in some countries and especially in isolated regions. The lack of information can degrade health care services, for example, by ineffective resource allocation or failure in epidemiological prediction. This paper proposes an architecture for system of decision making and service provisioning in the health care context. It encompasses and integrates data produced by environmental sensors installed in the assisted homes, medical data sets, domain specific and semantic enriched data sets, and all data generated and collected in applications installed on mobile phones, wearable devices, desktops, web servers, and smart television. LARIISA architecture is shown as a platform to manage, provide and launch services that monitor and analyze data to supply relevant information to decision makers and health care actors that participate in the health care supply chain.

**Keyword:** Intelligent System; Decision Making; Service Provision; Health Care

**6) Título:** SUSweb: A Solution to Support the Management in Municipal Public Health

**Autores:** Henrique Mota, Vitor Carvalho, Odorico Monteiro, Mauro Oliveira

**Evento:** 10th Multi Conference on Computer Science and Information Systems (MCCSIS) 2016

**Local:** Ilha da Madeira (Portugal)

**Abstract:** The municipal public health has, over time, showing great difficulties in operation and management of their services. The lack of an integrated system and a platform for interoperability between the different existing systems ( legacy, from the ministry of health and others) don't give consistent data to the municipal administration in order to support the decision making process. This paper describes the development of SUSWeb, an integrated platform to support the municipal management of health in all its related fields. The SUSWeb is characterized as being a platform based on open source technologies, with integrated databases working the operational dimension, focusing, also, on the support of the processes of decision making.

**Keywords:** Municipal Public Health; Decision Making; interoperability.

**7) Título:** Increasing Autentification Services in Health Application based on Spring Security  
**Autores:** Arthur Bezerra Nunes, Santiago Silas, Carina Oliveira, Reinaldo Braga, Mauro Oliveira  
**Evento:** 4th International Workshop on Advances in ICT Infrastructure and Services  
**Local:** Recife (Brazil) **Ano:** 2015

**Abstract:** In the development of health system, there are varying requirements determined by the security standards and models to Electronic Health Record (EHR). Also, the continual growth of the requirements relating to security in this type of system. A set of security standards and models are available in the literature to guide the secure software development. Standards are useful in the design features that meet security requirements. In this work, the Spring's security framework is analyzed and proposed in order to identify insurance standards supported by the framework that meets the requirements of an EHR certified by SBIS (Brazilian Society of Health Informatics). In addition, a guide to best practices on the implementation of the standards identified using the structure that is presented. An actual case study is presented in the results are employed to implement the security requirements in an EHR. With this approach, it is possible to bridge the gap between insurance design standards-based implementation to implement high quality security functionality in an Electronic Health Record. The proposal is to use processes already established in the literature, but which can be used in many ways enabling the understanding that security can be reused.

**Keyword:** Autentification Services, e-Health, Spring Security

**8) Título:** A digital TV prototype with medical sensors for a smart system in home care  
**Autores:** Vitor Lopes, Valdir Silveira Junior; Carlos Giovanni Nunes de Carvalho; Mauro Oliveir  
**Evento:** 4th International Workshop on Advances in ICT Infrastructure and Services  
**Local:** Recife (Brazil) **Ano:** 2015

**Abstract:** A internação domiciliar consiste em uma modalidade de atenção básica realizada por um cuidador leigo, um profissional especializado ou uma equipe multiprofissional. Essa modalidade é aplicada no tratamento de pacientes crônicos que não correm risco de morte ou para pessoas idosas. Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida por esse trabalho visa implementar um protótipo de software e hardware que auxiliará cuidadores e/ou pacientes em situações de internação domiciliar. Para isso, é utilizado um Set-Top Box (STB) conectado a um televisor e com acesso a internet como forma de interação com o usuário, podendo este inserir informações sobre seu estado atual. Além disso, sensores médicos capturam dados continuamente para alimentar o sistema. As formas de dados brutos e as informações provenientes do usuário permitem uma inferência sobre o estado do paciente.

**Keyword:** Digital TV, medical sensors, smart system, home care

**9) Título:** Desenvolvimento da Camada de Segurança do Sistema de Registro Eletrônico de Saúde  
**Autores:** Arthur Bezerra Nunes, Santiago Silas, Carina Oliveira, Reinaldo Braga; Mauro Oliveira  
**Evento:** VIII Congresso tecnológico da INFOBRASIL  
**Local:** Fortaleza (Brazil) **Ano:** 2015

**Abstract:** A internação domiciliar consiste em uma modalidade de atenção básica realizada por um cuidador leigo, um profissional especializado ou uma equipe multiprofissional. Essa modalidade é aplicada no tratamento de pacientes crônicos que não correm risco de morte ou para pessoas idosas. Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida por esse trabalho visa implementar um protótipo de software e hardware que auxiliará cuidadores e/ou pacientes em situações de internação domiciliar. Para isso, é utilizado um Set-Top Box (STB) conectado a um televisor e com acesso à internet como forma de interação com o usuário, podendo este inserir informações sobre seu estado atual. Além disso, sensores médicos capturam dados continuamente para alimentar o sistema. As formas de dados brutos e as informações provenientes do usuário são utilizados posteriormente, permitindo uma inferência sobre o estado do paciente.

**Keywords:** Camada de Segurança; Registro Eletrônico de Saúde; Set-Top Box



**10) Título:** LAIS: TOWARDS TO AN ARCHITECTURE MODEL SEMANTIC WEB-BASED TO SUPPORT DECISION-MAKING IN PUBLIC HEALTH SYSTEMS

**Autores:** Gabriel Lopes, Odorico Monteiro, Mauro Oliveira

**Evento:** 10th Multi Conference on Computer Science and Information Systems (MCCSIS) 2016

**Local:** Ilha da Madeira (Portugal)

**Abstract:** In this paper we describe LAIS project, an architectural model to aggregate value for Decision Support Systems in Health care by integrating mechanisms of the Semantic Web (e.g. Linked Data and Ontologies) and Data Mining. The goal of this project is to implement LAIS as model for LARIISA - a Framework Ontology-Based to support decision-making in public health systems - and, furthermore promotes a model to be used in Health Systems in general. We also discuss about the design challenges and future works of this project.

**Keywords:** Municipal Public Health; Decision Making; interoperability.

#### 4.1.2 SUBMETIDOS

**1) Título:** Performance Evaluation of Predictive Classifiers for Pregnancy Care

**Autores:** Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Mauro Oliveira; Kashif Saleem; Augusto Neto

**Evento:** IEEE GLOBECOM 2016

**Local:** Whashington DC (USA)

**Abstract:** Hypertensive disorders are the leading cause of deaths during pregnancy. Risk pregnancy accompaniment is essential to reduce these complications. Decision support systems (DSS) are important tools to patients' accompaniment. These systems provide relevant information to health experts about clinical condition of the patient anywhere and anytime. In this paper, a model that uses the Naïve Bayesian classifier is introduced and its performance is evaluated in comparison with the Data Mining (DM) classifier named J48 Decision Tree. This study includes the modeling, performance evaluation, and comparison between models that could be used to assess pregnancy complications. Evaluation analysis of the results is performed through the use of Confusion Matrix indicators. The founded results show that J48 decision tree classifier performs better for almost all the used indicators, confirming its promising accuracy for identifying hypertensive disorders on pregnancy.

**Keywords:** e-Health; Hypertension; Bayes methods; Decision trees; Data mining; Pregnancy

**Título:** Performance Evaluation of Predictive Classifiers for Pregnancy Care

**Autores:** Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Mauro Oliveira; Kashif Saleem; Augusto Neto

**Evento:** IEEE GLOBECOM 2016

**Local:** Whashington DC (USA)

**Abstract:** Hypertensive disorders are the leading cause of deaths during pregnancy. Risk pregnancy accompaniment is essential to reduce these complications. Decision support systems (DSS) are important tools to patients' accompaniment. These systems provide relevant information to health experts about clinical condition of the patient anywhere and anytime. In this paper, a model that uses the Naïve Bayesian classifier is introduced and its performance is evaluated in comparison with the Data Mining (DM) classifier named J48 Decision Tree. This study includes the modeling, performance evaluation, and comparison between models that could be used to assess pregnancy complications. Evaluation analysis of the results is performed through the use of Confusion Matrix indicators. The founded results show that J48 decision tree classifier performs better for almost all the used indicators, confirming its promising accuracy for identifying hypertensive disorders on pregnancy.

**Keywords:** e-Health; Hypertension; Bayes methods; Decision trees; Data mining; Pregnancy

## 4.2 DISSERTAÇÕES & TESES

### 4.2.1 Concluídas (2015)

**TÍTULO:** LARIISA NEXT GENERATION: UMA PROPOSTA DE MODELO DE REFERÊNCIA

**AUTOR:** Leonardo Menon Gardini

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** O projeto LARIISA é uma plataforma inteligente para tomada de decisão em saúde. Do ponto de vista computacional, o LARIISA é um sistema sensível ao contexto (context-awareness concept) que utiliza ontologias na representação do conhecimento e outros mecanismos inteligentes no seu processo de inferência. No que se refere à visão dos sistemas de saúde, o LARIISA propõe que a tomada de decisão leve em consideração os cinco domínios da área: clínico-epidemiológico, normativo, administrativo, conhecimento compartilhado e gestão do conhecimento. Desde sua concepção, em 2009, o LARIISA tem servido a vários trabalhos de pesquisa e de desenvolvimento, resultando em dissertações de mestrado, artigos publicados em eventos internacionais e dois projetos financiados por agências oficiais de fomento. Para tanto, o LARIISA seguiu uma evolução arquitetural, desde a definição de ontologias e metadados, a qual fortaleceu a plataforma com relação ao uso de contexto para obter maior eficiência (real time) durante o processo de tomada de decisão. A partir do uso de metadados e de ontologias, um cenário foi proposto com o objetivo de ilustrar os principais módulos da plataforma: Aquisição de Dados, Módulo de Inteligência e de Integração. Este trabalho descreve esta evolução arquitetural sob a qual se apoiam os dois projetos anteriormente citados e propõe, como resultado deste percurso metodológico, o Cubo LARIISA, uma proposta de modelo de referência tridimensional de plataformas inteligentes para tomada de decisão em sistemas públicos de saúde, composto das seguintes faces: modelo de saúde (domínios), modelo de fluxo de dados (arquitetura de referência) e modelo tecnológico (tecnologias inteligentes). São também descritos o LARIISA-Bay e o EMILIA, dois protótipos que traduzem bem o percurso metodológico da arquitetura que resultou no Cubo LARIISA. Estes dois protótipos também revelam a contribuição do LARIISA na concepção dos projetos GISSA e NextSAUDE.

**PALAVRAS-CHAVE:** LARIISA; Arquitetura; Sistemas inteligentes de saúde; Metadado; Ontologia; Sensibilidade a contexto.

**TÍTULO:** COISA: CONSELHEIRO INTELIGENTE DE SAÚDE DO PROJETO LARIISA

**AUTOR:** Pablo Diego Alencar Cardoso

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** A preocupação da população com a saúde e o papel do governo brasileiro em oferecer meios para melhorar o ambiente de saúde motivaram a criação do projeto LARIISA, um sistema inteligente responsável por soluções de tecnologia da informação para a área de saúde, objetivando auxiliar a administração pública de saúde à tomada de decisões, provendo melhores serviços à comunidade. Várias propostas no LARIISA são baseadas em sensibilidade ao contexto, caracterizando situações específicas para tomadas de decisão. Consegue-se a modelagem de contexto e representação do conhecimento ao explorar o paradigma das ontologias, possuidoras, também, de técnicas de inferência. Uma área interessante de ser explorada dentro da saúde é a geolocalização, pois, através dela, é possível identificar o local onde ocorrem agravos de doenças, por exemplo. Com a localização onde as doenças ocorreram, se faz possível a criação de relatórios e medidas emergenciais para administradores da saúde pública. A necessidade de desenvolver aplicativos de localização sensíveis ao contexto, capazes de coletar informações sobre agravos de doença e auxiliar a prevenção de doenças, levou ao desenvolvimento do projeto COISA (Conselheiro Inteligente de Saúde da Plataforma LARIISA). Trata-se de um sistema que agrega o domínio de monitoramento e alerta ao LARIISA, oferecendo mais transparência no controle de endemias, facilidade na criação e divulgação de relatórios para a governança de saúde e o auxílio à prevenção para o cidadão. O COISA possui dois subsistemas. O primeiro é uma aplicação web chamada GeoHS (Geographic Health System), responsável pelo cadastro

de entidade no sistema, geração de relatórios e núcleo de inferência. O segundo sistema é o COISA Mobile (COBILE), voltado para dispositivos móveis e responsável por colher informações de usuários comuns e especialistas por meio de seus aparelhos.

**PALAVRAS-CHAVE:** saúde; monitoramento e alertas de doenças; openEHR; ontologia; LARIISA.

**TÍTULO:** EMILIA: ESPECIFICAÇÃO DE UM MODELO DE INTERNAÇÃO DOMICILIAR BASEADO NA TV DIGITAL

**AUTOR:** Reivel Cláudio Vieira

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** O projeto LARIISA é uma plataforma inteligente que faz uso do conceito de Contexto (context-awareness computing), em desenvolvimento no LAR-A (Laboratório de Redes de computadores de Aracati), desde 2010. O LARIISA, faz uso de ontologias na representação do conhecimento para auxiliar a tomada de decisão dos diversos atores (gestores, profissionais de saúde, usuários finais, etc.) envolvidos em sistemas saúde. O NextSAUDE, projeto financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ceará (FUNCAP), é uma instância do LARIISA que trata a aquisição e o tratamento de dados de contexto em um cenário de internação domiciliar, baseado na TV digital. 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. Para se ter a eficiência desejada na internação domiciliar, são utilizados, em geral, sensores (captadores de informação), equipamentos médicos, medicamentos, materiais e recursos humanos, em função do estado do idoso/paciente. Este trabalho apresenta o EMILIA: Especificação de um Modelo de Internação Domiciliar baseado na TV digital, uma visão computacional de cenários propostos para auxiliar o cuidador e/ou a equipe multiprofissional a prestarem melhor acompanhamento ao idoso/paciente em internação domiciliar. Esta visão consiste na modelagem destes cenários e na implementação de um protótipo como prova de conceito (PoC) dos cenários propostos no contexto do projeto NextSAUDE. O protótipo utiliza a tecnologia da TV digital como interface com o seu usuário: Cuidador, equipe multidisciplinar e, eventualmente, o idoso/paciente. Este primeiro protótipo do projeto NextSAUDE faz uso de ontologias para representação do conhecimento e para inferências na aplicação inteligente implementada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Internação domiciliar, pacientes e idosos, TV Digital, ontologia.

**TÍTULO:** INTERATIVIDADE E SERVIÇOS PARA O USUÁRIO FINAL DE REDES INTELIGENTES

**AUTOR:** Raimundo Tarciso Dias Costa Júnior

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** Redes inteligentes podem ser uma solução para muitos problemas nas empresas distribuidoras de energia elétrica, especialmente para aqueles relacionados à gestão do lado da demanda, tais como redução de perdas relacionadas à fraude e furto de energia. Essa tecnologia pode também ser utilizada para disponibilizar outros serviços, tais como acompanhamento de consumo e pagamento eletrônico da fatura de energia, aos seus usuários finais, com a respectiva anuência do agente regulador, através de regulamentação específica. Este trabalho apresenta e estrutura uma plataforma interativa que visa disponibilizar serviços ao usuário final das Concessionárias de Distribuição de Energia. Um protótipo, da citada plataforma, é descrito como prova de conceito. A referida plataforma está fundamentada nos conceitos de redes inteligentes e TV digital e cria um mecanismo que permite disponibilizar um canal de comunicação entre a concessionária de energia elétrica e a residência do usuário final, através da TV digital e internet. Com a utilização das tecnologias que estão sendo desenvolvidas para redes inteligente e a TV digital, a plataforma proposta serve para agregação de novos serviços fornecidos pela concessionária ao seu cliente.

**PALAVRAS-CHAVE:** TV digital, Redes Inteligentes, Medição Inteligente, Outros Serviços, Usuário final.

#### 4.2.2 Em andamento

**TÍTULO:** Prontuários eletrônicos: como auxiliar a recuperação de usuários de unidades de atendimento psicossocial utilizando a TV Digital Interativa

**AUTOR:** Vitor de Carvalho Melo Lopes

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** A promulgação da Constituição de 1988 garantiu a implementação do Sistema Único de Saúde e, a partir dele, abriu-se espaço para discussão de um atendimento mais humanizado e ampliado para pessoas com transtornos mentais. As políticas públicas nessa área, portanto, puderam se efetivar e culminaram com a instituição dos Centros de Atenção Psicossocial, os Caps. Os Caps materializam a promoção dos direitos humanos comprometidos com a reforma psiquiátrica, defendida por movimentos organizados em fóruns da sociedade civil, e vem sendo uma bandeira do movimento desde então. O processo de tratamento do Caps tem como premissa a participação familiar e a proximidade do paciente com a própria casa. O acompanhamento dos profissionais da saúde, portanto, se dá numa relação de confiança e comprometimento diário. Os prontuários auxiliam neste processo, explicitando a complexidade do tratamento. Não existe, no entanto, um prontuário eletrônico que possa ser alimentado e, ao mesmo tempo, acompanhado pelos envolvidos na recuperação: paciente, profissionais e familiares. Este projeto visa desenvolver uma solução que possa ser acompanhado e atualizado pelos envolvidos baseado no projeto Lariisa. O sistema Lariisa funciona como um servidor na arquitetura cliente/servidor e o papel de cliente deve ser desempenhado por um software embarcado em um Set Top Box (STB). O STB, alocado na casa do paciente, adquire, através de sensores, dados que serão transmitidos utilizando a TV Digital Brasileira. A proposta é que em se utilizando de conceitos como Home Care, o framework de decisão Lariisa, a TV Digital Interativa e a computação ubíqua juntamente com aplicações de predição para tomadas de decisão em tempo hábil, possamos fornecer uma solução de melhor acompanhamento dos usuários da rede Caps, desenvolvendo um prontuário eletrônico a ser acessado e atualizado por familiares, usuários e profissionais da saúde. Assim, o objetivo é implantar prontuários eletrônicos com a finalidade de potencializar a atuação do Caps se utilizando de softwares já consolidados (como o software Lariisa) para alcançar êxito.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caps; Home care; TV Digital; prontuário

**TÍTULO:** LAIS, modelo de inteligência para um sistema de tomada de decisão em saúde baseado em contexto.

**AUTOR:** Gabriel Lopes

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** Na área da saúde, existem diversos fatores que podem desencadear uma decisão: falta de medicamento em determinada região; número crescente de indivíduos contraindo determinada doença, entre outros. Porém, há dificuldades comuns para os gestores - profissionais que deverão gerir uma unidade de saúde, como a seleção de informações relevantes, representação e interpretação dos dados e integração de bases [4], bem como garantir sua confiabilidade, dentre outras. Para isso, a área de Informática aplicada a Saúde desempenha um importante papel desenvolvendo metodologias a serem utilizadas em sistemas de apoio a tomada de decisão, como Data Mining e Ontologias por exemplo. Tais sistemas, denominados CDSS (Clinical Decision Support Systems) ou apenas DSS (Decision Support System), devem possuir mecanismos capazes de fornecer informações eficientes a fim de auxiliar gestores através de, por exemplo, gráficos, dashboards e/ou mapas, na tomada de decisão e, assim, otimizar recursos humanos e financeiros. Neste contexto, existe a plataforma LARIISA, uma proposta de arquitetura base para o desenvolvimento de aplicações orientadas a contexto a fim de auxiliar a tomada de decisão em sistemas públicos de saúde. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma arquitetura do modelo de inteligência para a plataforma LARIISA, denominada LAIS, constituída de 3 camadas: camada de descoberta de conhecimento através de Data-Mining; camada de inferência e interoperabilidade semântica com o uso de Ontologias e uma camada de publicação de dados utilizando padrões Linked data.

**PALAVRAS-CHAVE:** TV digital, Redes Inteligentes, Medição Inteligente, Outros Serviços, Usuário final.

**TÍTULO:** NextSAUDE, A Solution to Support the Management in Municipal Public Health.

**AUTOR:** Henrique

**ORIENTADOR:** Mauro Oliveira

**LOCAL:** Mestrado Profissional em Ciência da Computação (UECE/IFCE)

**RESUMO:** The municipal public health has, over time, showing great difficulties in operation and management of their services. The lack of an integrated system and a platform for interoperability between the different existing systems ( legacy, from the ministry of health and others) don't give consistent data to the municipal administration in order to support the decision making process. This paper describes the development of NextSAUDE, an integrated platform to support the municipal management of health in all its related fields. The NextSAUDE is characterized as being a platform based on open source technologies, with integrated databases working the operational dimension, focusing, also, on the support of the processes of decision making.

**PALAVRAS-CHAVE:** TV digital, Redes Inteligentes, Medição Inteligente, Outros Serviços, Usuário final.

## **PARTE III**

### **5. Projetos & Programas científicos**

#### **5.1 Aprovados com bolsas concedidas**

- 5.1.1 Projeto PIBIT: DADO (2014/2015)
- 5.1.2 Projeto PIBIC: CLIMA (2014/2015)
- 5.1.3 Bolsa Produtividade IFCE (2015)
- 5.1.4 Bolsa de Produtividade BPI (2016)

#### **5.2 Sub-projetos submetidos**

- 5.2.1 Projeto PIBIT: V\_DADO (2016)
- 5.2.2 Projeto PIBIC: CLIMA (2016)
- 5.2.3 Projeto UNIVERSAL/CNPq: LAIS (2016)

### **6. Resultados Diversos**

#### **6.1 Relações acadêmicas Internacionais**

- 6.1.1 Universidade de Evry (França)
- 6.1.2 Universidade de Beira (Portugal)
- 6.1.2 IEEE Healthcomm /

#### **6.2 Relações acadêmicas Nacionais**

- 6.2.1 PUC-Rio / Depto de Informática /
- 6.2.2 Instituto GINGA

#### **6.3 Interação com empresas e instituições**

- 6.3.1 Hospital Peter Pan (SisAPP)
- 6.3.2 Prefeitura de Aracati (DENGOSA)
- 6.3.3 Instit Atlântico (NS-Linked Data)
- 6.3.4 Sec Saude Ce (Plat NextSAUDE)
- 6.3.5 Progr Bolsa Família (TV Health)

#### **6.4 Projetos Sociais**

- 6.4.1 PRECES: Dependentes Químicos
- 6.4.2 PIPA: Profissionalizaç Desempregados
- 6.4.3 NAJILA: Alfabetização de Adultos
- 6.4.4 BARCA: Galeria de Artes & Educação

#### **6.5 Prêmios e distinções**

#### **6.6 Artigos publicados – jornal de grande circulação**

### **7. Conclusão**

## **ANEXOS**

## **BIBLIOGRAFIA**

## 5. Projetos & Programas científicos

### 5.1 APROVADOS COM BOLSAS CONCEDIDAS A ALUNOS

#### 5.1.1 Projeto PIBIT: NextDADO (2014/2015)

**TÍTULO:** NextDADO – Um Protótipo de Interoperabilidade Semântica em Cenários de Assistência Domiciliar no Projeto NextSAUDE.

**RESUMO:** O NextSAUDE é um projeto suportado pela FUNCAP. Ele tem como objetivo desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para o Sistema Único Saúde (SUS), no contexto da construção do Barramento de Serviços (tecnologia SOA) de Saúde e da estratégia de interoperabilidade do Sistema Cartão Nacional de Saúde. O projeto DADO (Desenvolvimento de Aplicativos para Assistência Domiciliar) é um protótipo suportado pela PRPI/IFCE – CNPq. Ele se destina apoiar a tomada de decisão em sistemas de saúde no ambiente do cuidador/paciente e foi implementado pelo Grupo de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia (grupo de pesquisa cadastrado no CNPq). O NextDADO, aqui proposto, reúne as expertises dos dois projetos. O objetivo é a implementação de um protótipo de Interoperabilidade Semântica em Cenários de Assistência Domiciliar no Projeto NextSAUDE. Este protótipo vem sendo implementado em parceria com a empresa CRAFF tecnologia e faz parte dos produtos a serem entregues no projeto NextSAUDE. Nele contribuem universidade de 8 estados brasileiros e a Universidade de Beira (Portugal). Duas dissertações (mestrado) e uma tese (doutorado) em andamento estão relacionados ao trabalho desenvolvido no NextDADO.

**Palavras-chave:** Assistência Domiciliar, GINGA, Interoperabilidade Semântica, SUS.

**VER DETALHES EM:**

- NS- ANEXO 511 a - Projeto
- NS- ANEXO 511 b - Relatório

#### 5.1.2 Projeto PIBIC: G\_CLIMA (2014/2015)

**TÍTULO:** Point G CLIMA – Integrando Dados com Mushup e Serviço End-Point no Projeto GISSA

**RESUMO:** A aplicação de técnicas e métodos de integração de dados aliados à infraestrutura de computação em nuvens podem trazer grandes benefícios à integração sistêmica para as diversas aplicações do domínio de governança em saúde. O GISSA (Governança Inteligente de Sistemas de Saúde) é um projeto de inovação tecnológica destinado ao programa Rede Cegonha do Ministério da Saúde, financiado pela FINEP, realizado pelo Instituto Atlântico em parceria com o IFCE. O projeto CLIMA (Cloud Lariisa Mushup Aplicados), suportado em 2014 pela PRPI/IFCE-Funcap, desenvolveu um protótipo para Integração de Dados em Sistemas da Saúde Pública baseado em Mushup, uma plataforma de software que permite a publicação e a integração de dados abertos relacionados com a saúde pública em um ambiente de computação em nuvens. O projeto Point G CLIMA se propõe a tratar o tema Integração de Dados com Mushup Aplicados e Serviço End-Point no contexto do projeto GISSA. A expectativa é o desenvolvimento de um novo protótipo CLIMA capaz de agregar o conceito de Linked data na arquitetura do GISSA, ainda não tratado neste projeto.

**Palavras-chave:** End-Point, Linked Data, Ontologia, Mushup, Integração de Dados

**VER DETALHES EM:**

- NS- ANEXO 512 a - Projeto
- NS- ANEXO 513 b – Relatório

### 5.1.3 Bolsa Produtividade IFCE/PRPI – PROAPP/FUNCAP (2015)

**TERMO DE CONCESSÃO E ACEITAÇÃO DE AUXÍLIO A PROJETO DE PESQUISA - PROAPP**  
**CLÁUSULA PRIMEIRA – DA QUALIFICAÇÃO DAS PARTES**

**CONCEDENTE:** Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**CNPJ/MF:** 00078007000126

**BENEFICIÁRIO:** Antônio Mauro Barbosa De Oliveira **CPF/MF:** 051.713.263-04

=====

**Título:** NextSAUDE - Nucleo de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde

**Objetivo Geral:** Estruturação de Núcleos de Excelência e definição de modelos e protótipos em Interoperabilidade Semântica em sistemas de saúde no IFCE, para a concepção e desenvolvimento de soluções especializadas e geração de inovações tecnológicas de interoperabilidade para o Sistema Único Saúde (SUS), adaptado às necessidades do Ministério da Saúde, no contexto da construção do Barramento de Serviços (tecnologia SOA) de Saúde e da estratégia de interoperabilidade do Sistema Cartão Nacional de Saúde.

Os Núcleos de Excelência serão, portanto, voltados para o desenvolvimento de soluções inovadoras que promovam a interoperabilidade semântica entre sistemas legados e os novos sistemas desenvolvidos no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

**Específicos:**

Objetivo 1 - Estruturação da rede de Núcleos de Excelência em Interoperabilidade em Sistemas de e-Saúde: a rede será constituída de oito núcleos distribuídos em universidades e centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação especializadas, em oito estados diferentes do País.

Objetivo 2 - Definição de Modelos e Protótipos de interoperabilidade definido. Os modelos e protótipos a serem especificados consistem em um subconjunto dos padrões apresentados na tabela 1, escolhidos de acordo com a competência de cada um dos núcleos de pesquisa envolvidos neste projeto.

Objetivo 3 - Painéis gerenciais de suporte e apoio dos núcleos de excelência desenvolvidos.

Objetivo 4: Parâmetros de maturidade dos processos de suporte e apoio dos núcleos de excelência desenvolvidos.

Objetivo 5: Camada Semântica para Prover Serviços de Saúde na Plataforma de TV Digital

Objetivo 6: Mecanismo para gerenciamento de Ontologias em Sistemas de saúde.

Objetivo 7: Framework para composição de serviços semânticos de sistemas de saúde na web.

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 513 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 513 b – Relatório**



## 5.1.4 Bolsa de Produtividade BPI - Funcap (2016)

### **TERMO DE CONCESSÃO E ACEITAÇÃO DE AUXÍLIO A PROJETO DE PESQUISA – BPI CLÁUSULA PRIMEIRA – DA QUALIFICAÇÃO DAS PARTES**

**CONCEDENTE:** Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**CNPJ/MF:** 00078007000126

**BENEFICIÁRIO:** Antônio Mauro Barbosa De Oliveira **CPF/MF:** 051.713.263-04

=====

**Título:** SACI-Adhoc: Sistema de Apoio ao Cuidador de Idoso/doentes em tempo integral na Assistência Domiciliar, baseado em Heterogeneidade, Ontologia e Contexto (context-awareness)

#### **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.

#### **VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 514 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 514 b – Relatório**

## 5.2 SUB-PROJETOS SUBMETIDOS

### 5.2.1 Projeto PIBIT: V\_DADO (2016)

**Título:** V-DADO, maior Velocidade nas situações de urgência em saúde no projeto DADO (Desenvolvimento de Aplicativos para Assistência Domiciliar)

**Resumo:** NextSAUDE é um projeto suportado pela FUNCAP que tem como objetivo desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para o Sistema Único Saúde (SUS), com foco em Assistência Domiciliar. O projeto V-DADO é um sistema de hardware (V-hard), software embarcado (V-soft) aliado a uma aplicação (V-apli). O sistema se completa com uma rede social (V-rede) e mecanismos inteligentes baseados em ontologia (V-onto) que objetivam dar maior velocidade aos procedimentos dos atores envolvidos em situações de urgência e emergência nos cenários de aplicação do NextSAUDE. A V-Rede será constituída por voluntários e profissionais remunerados que atuariam em sinergia com os demais componentes do V-DADO no socorro de pacientes em Atenção Domiciliar do NextSAUDE. Esta nova versão do DADO contempla também usuários em mobilidade em situações inesperadas (quedas, atropelamentos, etc.) ou perceptíveis (sintomas de mal-estar agudo), fornecendo uma solução de baixo custo que disponibilize informações importantes rápidas e inteligentes (inferidas) nos cenários de acima descrito. O V-DADO é uma continuidade dos projetos DADO (2014) e NextDADO (2015) suportados pela PRPI/IFCE com a chancela da FUNCAP/CNPq.

**Palavras-chave:** Assistência domiciliar, TI em saúde, ontologia.

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 521 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 521 b – Relatório**

### 5.2.2 Projeto PIBIC: CLIMA\_IN (2016)

**Título:** CLIMA IN – Um Modelo INteligente para o Projeto CLIMA (Cloud Lariisa Mushup Aplicados)

**Resumo:** O GISSA (Governança Inteligente de Sistemas de Saúde) é um sistema de inovação tecnológica destinado ao programa Rede Cegonha do Ministério da Saúde, financiado pela FINEP, em desenvolvimento pelo Instituto Atlântico com a parceria do IFCE. O projeto CLIMA IN propõe um modelo integrado dos mecanismos inteligentes para o projeto GISSA. Ele reúne esforços das equipes de pesquisa do IFCE na área de ontologia / mineração de dados e da equipe da UFC na área de integração de dados com linked data / mashups. O resultado será a definição e implementação do modelo de inteligência baseado em inferência por regras, busca semântica e mineração de dados. A experimentação deste modelo faz uso inédito de uma metodologia em mineração de dados criada no IFCE e de nova plataforma de interoperabilidade semântica criada pela equipe da UFC/PUC-Rio. O CLIMA IN é uma continuidade dos projetos CLIMA (2014) e Point G CLIMA (2015), suportados pela PRPI/IFCE com a chancela da FUNCAP/CNPq.

**Palavras-chave:** Sistemas inteligentes, ontologia, mineração de dados, TI em saúde

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 522 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 522 b – Relatório**

### 5.2.3 Projeto UNIVERSAL/CNPq: LAIS (2016)

**Título:** LAIS - Laboratório Avançado de Inteligência Integrada para Sistemas de Saúde (uma solução para o projeto LARIISA)

**Instituição Proponente:**

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Aracati (IFCE- Campus Aracati)
- Grupo de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia/Laboratório de Redes de Computadores (GRCSM / LaR)

**Instituições Colaboradoras**

- Instituto Federal do Ceará (IFCE)
- Universidade Estadual do Piauí (UESPI)
- Universidade Federal do Ceará (UFC)
- Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
- Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
- Universidade de Evry (França)

**Professores/Pesquisadores Principais de cada Instituição:**

- Antonio Mauro Barbosa de Oliveira– IFCE (Proponente)
- Carina Teixeira de Oliveira – IFCE
- Reinaldo Braga Bezerra – IFCE
- Jose de Ribamar Bringel Filho - UESPI
- Luiz Odorico Andrade Monteiro - FIOCRUZ – CE
- Vania Vidal - UFC
- José Neuman de Souza – UFC
- Paulo Roberto Freire Cunha – UFPE
- Anilton Salles Garcia - UFES
- Nazim Agoulmine – Universidade de Evry (França)

**Descrição do projeto:**

O LARIISA é um sistema formado por um conjunto de componentes que permitem a coleta, integração, transformação, inferência e visualização de informações de forma a fornecer aos usuários finais fatos e dados necessários às diversas decisões relacionadas a saúde pública [1]. Seu desdobramento resultou em dois projetos de pesquisa:

- O GISSA (Governança Inteligente dos Sistemas de Saúde) é um framework para construção de sistemas de informação para apoio ao processo de tomada de decisão, em diversos níveis de seus atores (secretário, agente de saúde, paciente, etc.) no contexto da saúde pública [2]. Trata-se de um sistema de inovação tecnológica destinado ao programa Rede Cegonha do Ministério da Saúde, financiado pela FINEP, em desenvolvimento pelo Instituto Atlântico com a parceria do IFCE. Uma prova de Conceito (PoC) do framework GISSA está sendo implementada no município de Tauá (CE).

- O NextSAUDE é um projeto a ser implantado no IFCE Aracati, constituído de Núcleos de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde, envolvendo universidades e centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação nacionais (IFCE, FIOCRUZ-CE, UFES, UESPI, UFPB, UFPE, UFC, UFBA, PUC-Rio) [3]. O objetivo do NextSAUDE é desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para o Sistema Único Saúde (SUS), no contexto da construção do Barramento de Serviços (tecnologia SOA) de Saúde e da estratégia de interoperabilidade do Sistema Cartão Nacional de Saúde, com a interveniência do DATASUS, adaptado às necessidades do Ministério da Saúde.

O projeto LAIS (Laboratório Avançado de Inteligência Integrada em Sistemas de Saúde) se propõe a solução de inteligência para os protótipos dos projetos GISSA e NextSAUDE. A proposta tem como objetivo especificar e implementar, a partir de um estudo analítico e experimental das tecnologias de Data Mining, Data Warehouse, Ontologias e Mushups, o modelo integrado de inteligência da plataforma LARIISA (projetos NextSAUDE e GISSA).

Além da definição e implementação do modelo de inteligência do LARIISA, o LAIS fará uso inédito de três mecanismos: um framework de integração de dados com interoperabilidade semântica baseado em linked data (UFC/PUC-Rio), uma metodologia de mineração de dados (IFCE/UFC) e uma modelagem baseada em Ontologia de Domínio fazendo uso da ferramenta OntoOWL (UFES) [4][5].

Ao final, três focos terão norteado os objetivos a serem alcançados no projeto LAIS:

*- A definição e implementação do modelo de inteligência baseado em inferência por regras, busca semântica e mineração de dados.*

*- A validação da ferramenta de integração de dados com interoperabilidade semântica baseado em linked data, recém desenvolvida por pesquisadores da UFC e PUC-Rio.*

*- A elaboração de estratégias para harmonizar a proposta de integração de dados baseada em Linked Data na definição do modelo de inteligência do LARIISA baseado em Mineração de Dados e Ontologia.*

O LAIS fornecerá inteligência de governança na tomada de decisão nos cinco domínios clássicos da área de Gestão em Saúde do LARIISA: sistêmico, normativo, funcional, clínico e de cuidados, integrando os sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e Cartão Nacional de Saúde (CNS). Estruturalmente, o LARIISA será constituído por um conjunto de componentes habilitados para coletar informações em tempo real de contextos inerentes às situações monitoradas de saúde e alimentar mecanismos inteligentes capazes de produzir informações qualificadas, as quais municiam diversas aplicações voltadas para os mais variados atores envolvidos: usuários do sistema, profissionais de saúde, gestores de instituições de saúde e gestores governamentais, tomadores de decisão do sistema de saúde.

O projeto envolverá áreas de fronteira do conhecimento técnico-científico, em dois aspectos: de um lado, no campo da saúde coletiva, o planejamento e gestão em saúde pública e saúde da família; de outro lado, no campo da tecnologia da informação, os mecanismos de inferência, baseados em técnicas de inteligência artificial e ontologias.

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 523 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 523 b – Relatório**

## 6. Resultados Diversos

### 6.1 Relações acadêmicas Internacionais

#### 6.1.1 Universidade de Evry (França)

O LAR-A, Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia de Aracati, mantém cooperação científica, há mais de uma década, com a equipe IBISC da Universidade de Evry, na França. Esta cooperação se traduz na parceria do LARA com o IBISC na realização anual do International Workshop on Advances in ICT Infrastructure and Services (ADVANCE). O LARA organizou o primeiro ADVANCE na cidade de Aracati, em 2012. Em 2013, o ADVANCE foi realizado na cidade de Orlando (EUA) e em 2014 o evento aconteceu no Brasil, em Valença (Ba). Três artigos relacionados ao NextSAUDE foram apresentados no ADVANCE 2015, realizado na cidade de Recife (Pe). Dentre estes artigos merece destaque o trabalho “An Enhanced Architecture for LARIISA, An Intelligent System for Decision Making and Service Provision for Health Care”, de autoria de Thiago Moreira da Costa; Elie Rachkidi; Nazim Agoulmine; Mauro Oliveira, envolvendo pesquisadores brasileiros e franceses, bem ilustrando a colaboração existente.

#### 6.1.2 Universidade de Beira (Portugal)

O Dr Joel Rodrigues da Universidade de Beira é um pesquisador sênior na área de informática na saúde (e-health), a exemplo do Prof Agoulmine da Universidade de Evry. Ambos são muito atuantes na comunidade internacionais de e-health, estando entre os principais nomes do IEEEHealthcom, o mais importante evento acadêmico mundial no campo da saúde para a troca de ideias, discussão de soluções inovadoras e emergentes.

Atualmente, dois professores do LARA fazem seu doutorado na Universidade de Beira, resultado desta recente colaboração, cujo êxito é traduzido nos artigos “Smart Mobile System for Pregnancy Care Using Body Sensors” (Autores: Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Mauro Oliveira, Kashif Saleem) e “A Preeclampsia Diagnosis Approach using Bayesian Networks” (Autores: Mário W. L. Moreira; Joel J. P. C. Rodrigues; Ronaldo F. Ramos; Mauro Oliveira; Kashif Saleem), aceitos para apresentação e publicação este ano nos anais do “International Conference on Selected Topics in Mobile & Wireless Networking”, Cairo (Egito), e IEEE International Conference on Communications ICC 2016, Kuala Lumpur (Malásia).

A colaboração com a Universidade de Beira foi formalizada junto à Reitoria do IFCE. Em consequência, o projeto NextSAUDE oportunizou um estágio de dois meses do bolsista Arthur Bezerra, aluno do Bacharelado em Ciência da Computação do IFCE Aracati, na equipe do Prof Joel Rodrigues, financiando o deslocamento aéreo (Fortaleza/ Lisboa/ Fortaleza). Como resultado, o bolsista tornou-se um dos líderes entre seus pares e hoje é um dos mais importantes colaboradores do NextSAUDE.

### 6.1.2 IEEE Healthcomm

Atualmente, 5-18% do PIB mundial é gasto em saúde. Os fatores sociais, demográficos, económicos e tecnológicos são os drivers para mudança dos modelos de saúde. Enquanto as mudanças demográficas nas populações exibem desafios socioeconômicos significativos, elas provocam mais oportunidades para inovação nas áreas de e-health, m-Health, e tecnologias emergentes associadas, tais como tecnologia de sensores, robótica, 5G, Cloud Computing, Big Data, Internet das Coisas, medicina personalizada. No entanto, a integração de tecnologias inovadoras na sociedade é associada com uma série de complexidades. A aceitação social da tecnologia requer soluções que respeitem o alinhamento questões éticas, legais, sociais e de segurança.

A reunião anual do comitê IEEEHealthcom (<http://ieeehealthcom2016.com/>) em 2015 aconteceu simultaneamente ao IEEE GLOBECOM (<http://globecom2015.ieee-globecom.org/>), uma das duas conferências emblemáticas da Sociedade Comunicações IEEE (ComSoc), juntamente com IEEE ICC. A cada ano, a conferência atrai cerca de 3000 artigos e dezenas de propostas de eventos do setor científicos apresentados. A presença do Coordenador Geral e do coordenador de Núcleos do NextSAUDE nestes eventos, viabilizados pelo projeto, além de consolidar nossa participação no board, nos permitiu:

- Participação Comitê de Programa e no planejamento do próximo IEEEHealthcom 2016 a ser realizado em Munique (Alemanha) de 14 a 17 de setembro de 2016.
- Discussão técnica dos temas comentados na descrição acima com os demais participantes, em especial com os pesquisadores parceiros Nazim Agoumine e Joel Rodrigues das Universidades de Evry e de Beira, respectivamente.
- Participação no processo que culminou com a eleição do nosso parceiro da Universidade de Evry, Dr Nazim Agoumine, como Chairman do IEEEHealthcom 2016 (<http://ieeehealthcom2016.com/>).
- Apresentação e discussão com os parceiros sobre a plataforma NextSAUDE e seus diversos produtos e protótipos associados, em desenvolvimento no IFCE Aracati.
- Apoio na criação em um comitê do IEEEHealthcom para a América Latina. O objetivo desta iniciativa é incentivar a maior participação do Brasil e dos demais países da América Latina na pesquisa e desenvolvimento de e-health.

## **6.2 Relações acadêmicas Nacionais**

### **6.2.1 PUC-Rio / Depto de Informática**

O Departamento de Informática da PUC-Rio é, sem dúvida, um dos mais renomados do país. O laboratório TELEMIDIA (<http://www.telemidia.puc-rio.br/>), criado pelo saudoso Prof Luiz Fernando Gomes Soares, a quem este projeto é dedicado, tem se destacado no cenário nacional e internacional pelo desenvolvimento da linguagem NCL e do GINGA, o middleware do sistema Brasileiro de TV Digital, que se tornou uma Recomendação (única) do ITU-T.

Middleware é uma camada de software posicionada entre o código das aplicações e a infra-estrutura de execução (plataforma de hardware e sistema operacional). Um middleware para aplicações de TV digital consiste de máquinas de execução das linguagens oferecidas, e bibliotecas de funções, que permitem o desenvolvimento rápido e fácil de aplicações. Ginga é o nome do middleware Recomendação ITU-T para serviços IPTV e do Sistema Nipo-Brasileiro de TV Digital Terrestre (ISDB-TB).

Há mais de três décadas que o LARA colabora com o TELEMÍDIA. Esta colaboração foi fortalecida com o projeto NextSAUDE devido ao TV HEALTH, um dos protótipos que está sendo entregue à FUNCAP. A colaboração entre os dois laboratórios foi fortalecida pelo projeto NextSAUDE em função de uma possível demanda do Programa Bolsa Família do Governo Federal. Há uma grande possibilidade do GINGA e aplicações associadas serem embarcadas em 11 milhões de decodificadores (set-top boxes) que seriam disponibilizados aos beneficiários do Bolsa Família. Diversas reuniões presenciais e à distância foram realizadas com este intuito. O TV HEALTH aposta nesta possibilidade de colaborar, em especial com suas aplicações de tecnologia assistiva, mais especificamente o LF GINGA, uma aplicação assistiva para cegos.

### **6.2.2 Instituto GINGA**

Desde sua concepção, GINGA levou em consideração a necessidade de inclusão social/digital e a obrigação do compartilhamento de conhecimento de forma livre. Ginga é uma tecnologia que leva ao cidadão todos os meios para que ele obtenha acesso à informação, educação à distância e serviços sociais apenas usando sua TV, o meio de comunicação onipresente do país.

O GINGA leva em consideração a importância da televisão, presente na totalidade dos lares brasileiros, como um meio complementar para inclusão social/digital. GINGA suporta o que é chamado de "aplicações de inclusão", tais como T-Government, T-health e T-Leraning.

Trata-se de uma especificação aberta, de fácil aprendizagem e livre de royalties, permitindo que todos os brasileiros produzam conteúdo interativo, o que dará novo impulso às TVs comunitárias e à produção de conteúdo pelas grandes emissoras. As extensões do GINGA, no entanto, são regidas por regras próprias.

O ambiente declarativo do Ginga, chamado Ginga-NCL tem também uma implementação de referência em código aberto, desenvolvida pelo Laboratório TELEMÍDIA da PUC-Rio. Adotando a licença GPLv2, o laboratório TELEMÍDIA garante o acesso permanente a toda a evolução do código publicado na Comunidade Ginga, sejam quais forem suas aplicações e autores daqui em diante.

Está sendo criado, por iniciativa dos professores e pesquisadores do laboratório TELEMÍDIA, o Instituto GINGA. Esta iniciativa tem como objetivo dar continuidade ao trabalho realizado pelo Prof Luiz Fernando Gomes Soares no desenvolvimento da linguagem NCL e do GINGA, o middleware do sistema Brasileiro de TV Digital, Recomendação 871 do ITU-T.

Estas tecnologias representam um esforço hercúleo do TELEMÍDIA. O coordenador do NextSAUDE tem estado presentes das reuniões presenciais e a distância do Instituto GINGA, e participando ativamente de sua construção.

## **6.3 Interações com empresas e instituições**

### **6.3.1 Hospital Peter Pan**

O NextSAUDE colaborou com a parceria entre o Laboratório de Redes de Computadores do Aracati e a Associação Peter Pan. O resultado foi desenvolvimento do SisAPP, sistema de apoio à tomada de decisão na gestão de atendimento de crianças com câncer infantil.

O SisAPP teve início a partir de uma demanda do hospital da Associação Peter Pan à equipe do Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Multimídia de Aracati (LAR-A), comandado pela Dra Carina Oliveira.

Organizações como o Hospital Peter Pan tem a missão é elevar o índice de cura e melhorar a qualidade de vida de portadores de câncer infanto-juvenil e de suas famílias. Essa missão pode ser alcançada mais facilmente através do uso de um sistema de apoio à gestão, com foco nos processos de acompanhamento dos pacientes, desde as primeiras consultas, passando pelas diversas etapas do tratamento da doença, até o término do tratamento.

Assim, o SisAPP teve como objetivo principal auxiliar a gestão de organizações não-governamentais que lutam contra o câncer infanto-juvenil. Foram desenvolvidos: um sistema inteligente e informatizado adequado segundo o cenário local de atendimento aos portadores de câncer infanto-juvenil na APP; um sistema de apoio ao diagnóstico precoce, o tratamento especializado e o atendimento humanizado a portadores de câncer infante juvenil atendidos na APP; foi realizada a Coletar e armazenar de maneira segura as informações relacionadas ao portador de câncer infanto-juvenil: dados gerais de identificação como composição e situação de saúde da família, situação sócio econômica, situação habitacional, aspectos relacionados à doença e tratamento, desde a identificação do primeiro sintoma até o tratamento efetivo (i.e., etapa da doença, tratamentos atuais e anteriores, grau de desenvolvimento da doença, internações).

O SiAPP permite a rastreabilidade do portador de câncer infanto-juvenil, a análise da evolução da doença (i.e., etapa da doença em que se encontra o paciente, tratamentos atuais e anteriores, grau de desenvolvimento da doença, internações), além da participação em programas socioeducacionais oferecidos na APP.



O SisAPP já foi entregue ao Hospital Peter Pan e já se encontra em sua fase inicial de funcionamento. Como dito, o sistema permite que profissionais de saúde e gestores da APP acompanhem indicadores importantes na tomada de decisão através de quatro módulos de diagnóstico precoce, ambulatório nutricional, ensino/pesquisa/extensão e relatórios de indicadores.

### **6.3.2 Prefeitura de Aracati**

O sistema DENGOSA foi desenvolvido pelo projeto NextSAUDE com a colaboração da Prefeitura Municipal de Aracati (Ce). Ele visa subsidiar ações de vigilância epidemiológica e proporcionar uma importante tecnologia dada sua agilidade, usabilidade e fácil acesso.

O projeto DENGOSA é um sistema de baixo custo para plataforma web que disponibiliza serviços de apoio a tomada de decisão para o controle de epidemias, inicialmente em uma cidade do interior, com uma interface entre os hospitais, postos e as secretarias de saúde, além de facilitar a comunicação informatizada entre os agentes de endemias e os gestores, dados relevantes para a tomada de decisão e para o controle de epidemia de dengue.

Assim, o objetivo do DENGOSA foi desenvolver um sistema para a coleta de dados epidemiológicos para auxílio à tomada de decisão baseado em geolocalização.

O sistema tem como objetivo, disponibilizar um serviço de acompanhamento aos indicadores de focos do *Aedes aegypti* e os indicadores de epidemiologia nos hospitais com pacientes já diagnosticados com alguma doença correlacionada ao mosquito transmissor.

Um mapa interativo, em escala municipal de uma cidade do interior, dividido em microrregiões, servirá como objeto para a análise destes dados fornecidos via *web services*. O mapa será alimentado via interface web por agentes de saúde e órgãos de saúde públicos (hospitais municipais, postos de atendimento) e auxiliará na tomada de decisão dos gestores de saúde para as ações de combate e prevenção no município.

### **6.3.2 Instituto Atlântico**

O projeto GISSA (Governança Inteligente de Sistemas de Saúde) tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de inovação tecnológica destinado ao programa Rede Cegonha do Ministério da Saúde, financiado pela FINEP, liderado pelo Instituto Atlântico com a parceria do IFCE.

O projeto LAIS, trabalho de pesquisa desenvolvido pelo NextSAUDE, propõe um modelo de arquitetura que integra mecanismos inteligentes para o projeto GISSA. Ele reúne esforços das equipes de pesquisa do IFCE na área de Mineração de dados e Ontologias e da equipe da UFC na área de integração semântica e materializada dos dados (Mashups) com uso de Linked Data. A experimentação deste modelo faz uso inédito de uma metodologia em mineração de dados criada no IFCE e de nova plataforma de interoperabilidade semântica criada pela equipe da UFC/PUC-Rio.

O LAIS tem como objetivo a construção de um modelo que utiliza Mineração de Dados para o incremento e enriquecimento de Ontologias, onde serão utilizadas para a integração e materialização de um Mashup de dados para o apoio a tomada de decisão. Além disso, também apontar desafios futuros, que podem ser alvos de projetos de desenvolvimento e pesquisa.

Este trabalho tem como parceiros do Instituto Atlântico o Depto de Ciência da Computação da Universidade Federal do Ceará, além do Instituto Federal do Ceará, campus Aracati.

## 6.4 Projetos Sociais

### 6.4.1 PRECES: Dependentes Químicos (2004/ 2005/ 2006)

**Título:** PRECES – SHALOM - PProfissionalização e alfabetização do dependentE químico, Como Estratégia de inserção Social na Comunidade SHALOM

**Parceiro:** Comunidade SHALOM de Aracati

**Resumo:** O projeto PRECES SHALOM propõe a capacitação profissional do jovem em tecnologia da informação e comunicação (TIC) como fomentadora da geração de emprego e renda do jovem dependente químico atendido pela comunidade SHALOM do município de Aracati. Trata-se de uma comunidade católica, fundada em 9 de julho de 1982, que realiza uma série de projetos sociais, notadamente a reinserção social de jovens com dependência química. A ideia geradora do projeto PRECES é de que o jovem é a melhor interface com outro jovem. Assim, o projeto consiste em utilizar a força de persuasão e o exemplo de jovens na situação social “privilegiada” de alunos do IFCE em Informática na formação e convencimento de outros jovens em situação social de “risco”. O argumento, inspirado na experiência vivenciada no Pirambu Digital ([www.pirambudigital.com.br](http://www.pirambudigital.com.br)), é de que a verdadeira inclusão de jovens no País só se fará mediante a apropriação pelo jovem do seu entorno social.

**Palavras-chave:** Inclusão social, juventude, alfabetização, geração de renda.

**VER DETALHES EM:**

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

### 6.4.2 PIPA: Projeto de Iniciação Profissional

**Título:** Projeto de Iniciação Profissional (PIPA)

**Parceiro:** SINE /IDT

O Aracati Digital é uma cooperativa formada por professores e alunos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Aracati. A Cooperativa Aracati Digital desenvolve soluções de inovação tecnológica na área de informática para pessoas físicas, para empresas públicas e privadas, além de promover ações sociais junto à comunidade. O Projeto de Iniciação Profissional (PIPA) é uma parceria do Aracati Digital com o SINE (Sistema Nacional de Empregos).

**Resumo:** O projeto PIPA consiste em aulas de Informática Básica e Informática Aplicada, para jovens e adultos fora do mercado de trabalho. Esses jovens e adultos serão selecionados pelo SINE.

- O curso de Informática Básica é destinado aos jovens e adultos que tenham concluído ou estejam cursando o ensino fundamental.

- O curso de Informática Aplicada é destinado aos jovens e adultos que tenham concluído ou estejam cursando o ensino médio.

Ambos os cursos serão ministrados por alunos do Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) do IFCE Aracati, sob a supervisão de um professor. As aulas acontecerão todas às terças e quintas, de 9h às 11h no Aracati Digital (Rua Cel Alexanzito 447 A, Aracati).

**Palavras-chave:** Inclusão social, geração de renda, formação profissional.

**VER DETALHES EM:**

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

### 6.4.3 NAJILA: Núcleo de Alfabetização de Jovens e Idosos

**Título:** Núcleo de Alfabetização de Jovens e Idosos do LARA (LARA - Laboratório de Redes de computadores de Aracati)

**Parceiro:** IFCE Aracati

**Resumo:** A metodologia de alfabetização do NAJILA é a “Luz do Saber”, desenvolvida e utilizada pela Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC). Esta metodologia é baseada na pedagogia de Paulo Freire que educa jovens, adultos e idosos com “palavras geradoras” escolhidas da realidade e da vida dos alfabetizando. A partir daí, é produzido um quadro com um conjunto das famílias silábicas relacionadas à palavra. Um grupo da SEDUC desenvolveu um software para a metodologia Luz do Saber. Esta metodologia faz uso do computador como ferramenta de interface com o aluno, permitindo sua familiarização com a informática enquanto é alfabetizado. Esse projeto foi realizado com 2 sessões por semana, duas horas/aula, totalizando 16 aulas/mês, durante 5 meses na Casa CRER, uma instituição que “tenta” ajudar na recuperação social de dependentes químicos. A Casa CRER fica situada no distrito do Cajueiro, 10 km de distância do centro do município de Aracati (Ce). As aulas de alfabetização com a metodologia Luz do Saber foram divididas em dois momentos: • Uso do quadro branco e caderno, dentro da pedagogia de palavras geradoras de Paulo Freire • Uso do software Luz do Saber que apresenta fatos do cotidiano, situações interessantes do contexto local, etc. No primeiro momento foram desenvolvidas atividades de memorização do alfabeto e aperfeiçoamento da escrita. Já no segundo momento, mais dinâmico, o aprendizado se faz fixando-se o conteúdo dos temas aplicados no primeiro momento. O NAJILA aproveita de toda esta rica experiência na alfabetização de adultos acontecida na Casa CRER e a transporta para a BARCA (Bodega de Artes Raimundo de Chiquinha do Aracati), no centro de Aracati. As atividades são ministradas por alunos do Bacharelado em Ciência da Computação do IFCE Aracati. Estes alunos são bolsistas do CNPa, da FUNCAP e de outros órgãos de fomento de P&D e inovação

**Palavras-chave:** Alfabetização, educação de Jovens, Educação de Idosos.

**VER DETALHES EM:**

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

### 6.4.4 BARCA: Galeria de Artes & Educação

**Título:** BARCA, Bodega de Artes Raimundo de Chiquinha do Aracati

**Parceiro:** IFCE Aracati

**Resumo:** A Bodega de Artes Raimundo de Chiquinha de Aracati - BARCA - é uma entidade sem fins lucrativos que faz parte do projeto Aracati Digital, uma iniciativa sob a responsabilidade de Mauro Oliveira, professor do IFCE campus Aracati.

Trata-se de um espaço onde são realizadas atividades culturais (GALERIA DE ARTES, MUSICA CLÁSSICA NA RUA, BIBLIOTECA), sociais (ALMOÇO para BOLSISTAS) e educativas (Preparação para o ENEM, ALFABETIZAÇÃO, PROFISSIONALIZAÇÃO) por professores, servidores, alunos do IFCE Aracati e voluntários da comunidade.

Com a BARCA o Prof Mauro Oliveira presta uma homenagem a seus avós Raimundo Pereira e Francisca Chaves Barbosa, nascidos nas cercanias da "UNIÃO", antigo distrito de Aracati.

**Palavras-chave:** Alfabetização, educação de Jovens, Educação de Idosos.

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 644 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 644 b – Relatório**

#### **6.4.5 PRETA: Metodologia para motivar jovens na área de Ciência Exatas**

**Título:** Projeto: PRETA - Pré-Residência em Tecnologia de Informática

**Parceiro:** MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras

**Resumo:** As estatísticas têm revelado que cursos nas áreas de Ciências Exatas (Matemática, Estatística, Física, Química, etc.), Engenharia e Computação não são a preferência da maioria dos jovens do sexo feminino. A Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras nº 18/2013 objetiva descobrir metodologias e procedimentos que motivem estas jovens nas áreas Ciências Exatas, Engenharia e Computação.

O objetivo do Projeto PRETA é Colaborar com a Chamada Pública nº 18/2013, propondo uma metodologia na área de ciência da computação para o problema acima descrito. A ideia central da Metodologia PRETA é baseada no potencial que tem um jovem em ajudar outro jovem. Para tanto o PRETA propõe o convívio profissional (denominado Pré-Residência) dos jovens do sexo feminino com aluno(a)s da área de computação.

A intenção do PRETA é despertar o interesse das alunas de nível médio, de cursos técnicos e graduandas de ciência da computação para as oportunidades profissionais deste setor, bem como mostrar a transversalidade da computação no apoio a outras áreas (design, psicologia, marketing, artes, etc.).

**Palavras-chave:** Alfabetização, educação de Jovens, Educação de Idosos.

**VER DETALHES EM:**

- **NS- ANEXO 645 a - Projeto**
- **NS- ANEXO 645 b – Relatório**

## 6.5 Prêmios e Distinções

### 6.5.1 Menção Honrosa do Prêmio Celso Furtado do Ministério de Integração Nacional



## 6.6 Artigos publicados em jornal grande circulação

- 6.6.1 *CUNHUS SAPIENS, UMA BREVE HISTÓRIA DA IMPUNIDADE*. Jornal O POVO, Fortaleza, 07 maio 2016.
- 6.6.2 *ESCOLA NÃO É PRA TI NÃO... BESTADO!*. Jornal O POVO, Fortaleza, 09 abr. 2016.
- 6.6.3 *JORJÃO, DOM QUIXOTE E A LEI DO GERSON*. Jornal O POVO, Fortaleza, 12 mar. 2016.
- 6.6.4 *PORQUE HOJE É SÁBADO*. Jornal O POVO, Fortaleza, 13 fev. 2016.
- 6.6.5 *ALÉM DO ARCO-ÍRIS*. Jornal O POVO, Fortaleza, 05 jan. 2016.
- 6.6.6 *FACULDADE OU UNIVERSIDADE*. Jornal O POVO, Fortaleza, 08 dez. 2015.
- 6.6.7 *PRA SABER QUEM SOMOS NÓS*. Jornal O POVO, Fortaleza, 03 nov. 2015.
- 6.6.8 *AMIZADE SEM FIM*. Jornal O POVO, Fortaleza, 06 out. 2015.
- 6.6.9 *DEMÓCRITO PARA REITOR*. Jornal O POVO, Fortaleza, 08 set. 2015.
- 6.6.10 *COMO SE FOSSE POSSÍVEL ACONTECER*. Jornal O POVO, Fortaleza, 11 ago. 2015.
- 6.6.11 *A VIDA POR UM FIO*. Jornal O POVO, Fortaleza, 14 jul. 2015.
- 6.6.12 *UMA BREVE HISTÓRIA DO (SEU) TEMPO*. Jornal O POVO, Fortaleza, 19 maio 2015.
- 6.6.13 *PEDRO e o MENDIGO? e a FIFA*. Jornal O POVO, Fortaleza, 19 maio 2015.
- 6.6.14 *O PILOTO SUMIU ! A UNIVERSIDADE TAMBÉM*. Jornal O POVO, Fortaleza, 21 abr. 2015.
- 6.6.15 *FIM DE TARDE EM HAVANA*. Jornal O POVO, Fortaleza, 17 mar. 2015.
- 6.6.16 *FAUSTO E OS DRAGÕES*. Jornal O POVO, Fortaleza, 10 fev. 2015.
- 6.6.17 *O SERTÃO VAI VIRAR BYTES*. Jornal O POVO, Fortaleza, 20 jan. 2015.

## 7. Considerações Finais

O NextSAÚDE é um projeto de desenvolvimento, inovação e pesquisa sobre o uso de modernas tecnologias computacionais na tomada de decisão pelos diversos atores envolvidos (do usuário ao gestor) em sistema público de saúde, com ênfase na interoperabilidade sintática e integração semântica de dados. Ele utiliza o padrão internacional OpenEHR para a questão da interoperabilidade sintática e produz ontologias associadas a tecnologia de linked data / mashups para tratar o problema de interoperabilidade semântica,

Em sua **CONCEPÇÃO MACRO**, o projeto NextSAÚDE propõe a criação de uma rede constituída de Núcleos de Excelência em Interoperabilidade Semântica de Sistemas de Saúde com o objetivo de promover pesquisa, desenvolver soluções especializadas e gerar inovações tecnológicas de interoperabilidade para sistemas de saúde, no contexto da construção do Barramento de Serviços (tecnologia SOA) de Saúde e da estratégia de interoperabilidade do DATASUS do Ministério da Saúde.

Como **ESTRATÉGIA INICIAL** para o desenvolvimento do NextSAÚDE foi escolhido o ambiente de internação domiciliar que 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. A tecnologia de dispositivos móveis tem, naturalmente, papel importante na concepção do projeto NextSAUDE que propôs a TV digital como principal interface do usuário na residência (cuidador e idoso/paciente) com os demais usuários do sistema (agente de saúde, médico, gestor, etc).

Liderado pelo Laboratório de Redes de Computadores de Aracati (LAR-A) do IFCE, Campus Aracati, o NextSAUDE foi financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ceará – FUNCAP - com recursos do Fundo de Inovação Tecnológica, processo: 6424611/2014, dentro de sua política de incentivo a interiorização da P&D no Ceará.

Uma das expectativas do projeto é ajudar a validar esta política como uma boa prática de desenvolvimento socioeconômico de estado, alcinhado pelo estigma do semiárido, cujas lideranças teimam em não procurar na inteligência de seu povo um vetor de geração de renda e de bem estar social.

Antes de se avaliar os 4 PRODUTOS, 2 PROTÓTIPOS e 2 ESTUDOS, resultados concretos entregues à FUNCAP, vale refletir sobre os chamados “resultados de contorno do projeto”. Enquanto PRODUTOS eram implementados, PROTÓTIPOS eram desenvolvidos e ESTUDOS CIENTÍFICOS eram realizados no projeto NextSAUDE, os “resultados de contorno do projeto” se concretizavam em sete linhas, desde o início do projeto em janeiro 2015:

- **FORMAÇÃO:** O NextSAUDE envolve sete mestrandos e dois doutorandos
- **ACADÊMICO:** Cinco dissertações foram defendidas no período, dez artigos foram publicados e oito foram submetidos
- **EDUCAÇÃO:** Mais de quarenta bolsistas de iniciação científica do bacharelado do Curso de Ciência de Computação do IFCE Aracati foram envolvidos
- **PROJETOS CIENTÍFICOS:** Cerca de dez projetos de pesquisa, associados aos bolsistas acima, forma elaborados e aprovados para financiamento por organismos de fomentos
- **RELACIONAMENTOS PROFISSIONAIS:** Contatos nacionais (PUC-Rio, UFPE, UESPI, UFES) e internacionais (Universidade de Beira/Portugal, Universidade de Evry)
- **IEEEHEALTHCOM:** Participação no board do IEEEHealthcom, o maior evento acadêmico de e-health mundial, com responsabilidades na América latina

- **SOCIAL:** Participação dos bolsistas em projetos sociais que se tornaram uma marca do projeto.

Tudo isso, e muito mais no IFCE Aracati, só foi possível graças a existência do NextSAUDE, resultado da oportuna política positiva de interiorização da C&T no Ceará da FUNCAP.

É mais do que saudável, por falta de um melhor adjetivo, ver jovens que amargariam um futuro nada promissor nas brenhas do interior, terem sua vida transformada profissional e culturalmente ao vivenciarem a magia da pesquisa e consequente desenvolvimento no projeto NextSAUDE. Uma percepção profissional e social diferente aconteceu em cada um destes jovens que teve o privilégio de ser bolsista do NextSAUDE e participarem das cinquenta intensas atividades semanais (ver documento PRESTAÇÃO DE CONTAS).

Quanto aos chamados resultados objetivos alcançados no NextSAUDE, estes excederam às expectativas estabelecidas no início do projeto. A busca de soluções funcionais e tecnológicas no contexto da ESTRATÉGIA INICIAL, e considerando a CONCEPÇÃO MACRO do projeto, o NextSAUDE, promoveu intensa interação do NextSAUDE com parceiros acadêmicos e empresariais o que resultou no desenvolvimento dos produtos **SysAPP, DENGOSA, Plataforma NextSAUDE e TV Health**. Além destes quatro produtos, foram também desenvolvidos dois protótipos de inovação, **VITE e LF GINGA**, e realizados dois estudos analíticos científicos, **LAIS e CLARIISA** (maiores detalhes destes resultados podem ser vistos no Relatório técnico).

Os dois estudos analíticos (**LAIS e LARIISA**), são pesquisa de alto nível, condutoras de temas de mestrado e doutorado em andamento, produtoras de artigos em revista e de publicações em eventos científicos, cumprindo a missão PESQUISA no NextSAUDE. São temas de interesse do DATASUS do Ministério da Saúde.

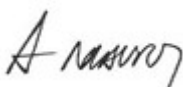
Quanto aos dois protótipos (**VITE e LF GINGA**), são inovações que, se melhor trabalhados tecnologicamente e alicerçadas por um bom plano de negócio, revelam forte potencial mercadológico.

Finalmente, o projeto NextSAUDE entrega à FUNCAP quatro produtos (**SysAPP, DENGOSA, Plataforma NextSAUDE e TV Health**). Alegria-nos, pesquisadores, mestrandos e bolsistas do NextSAUDE, finalizar o projeto disponibilizado à FUNCAP artefatos tecnológicos prontos para “consumo” imediato pela sociedade, transcendendo aos propósitos iniciais do projeto (ver Anexo I do projeto). Artefatos capazes de honrar o slogan do projeto:

**“NextSAUDE, Tecnologia para uma vida melhor!”.**

É isso, “NextSAUDE, Tecnologia para uma vida melhor!” , traduz o entusiasmo de pesquisadores, mestrandos e bolsistas do NextSAUDE que durante um ano e meio participaram ativamente das atividades do projeto, compreendendo no propósito da via de mão dupla que se nos acomete a cada momento: de um lado o benefício da oportunidade de aprender mais, amadurecer mais; por outro lado o compromisso de fazer um bom trabalho que ajude a justificar a importância da pesquisa, desenvolvimento e inovação, a exemplo dos países que oferecem melhor qualidade de vida a seus cidadãos. Por tudo isso...

**NextSAUDE, Tecnologia para uma vida melhor!**



---

Antonio Mauro Barbosa de Oliveira

Coordenador do NextSAUDE



# ANEXOS

(disponíveis em [www.maurooliveira.com.br/projetos](http://www.maurooliveira.com.br/projetos))

**ANEXO 1:** Entregáveis do Projeto NextSAUDE.

## 3. RESULTADOS & PROTÓTIPOS

### 3.1 Desenvolvimento

- 3.1.1 SisAPP: NS-ANEXO 311)
- 3.1.2 DENGOSA: NS-ANEXO 312)
- 3.1.3 Plataforma NextSAUDE: NS-ANEXO 313)
- 3.1.4 TV HEALTH: NS-ANEXO 313

### 3.2 INOVAÇÃO

- 3.2.1 VITE, “La vie a Toute VITEsse”: NS-ANEXO 321)
- 3.1.5 LF GINGA: NS-ANEXO 322)

### 3.3 PESQUISA

- 3.1.6 LAIS: NS-ANEXO 331)
- 3.1.7 CLARISSA: NS-ANEXO 332)

## 4. TRABALHOS & PUBLICAÇÕES 2015-2016

- 4.1.1 ARTIGOS PUBLICADOS: NS-ANEXO 411)

## 5. PROJETOS & PROGRAMAS CIENTÍFICOS

### 5.1 APROVADOS COM BOLSAS CONCEDIDAS A ALUNOS

- 5.1.1 Projeto PIBIT: NextDADO (2014/2015)
  - NS- ANEXO 511 a - Projeto
  - NS- ANEXO 511 b - Relatório
- 5.1.2 Projeto PIBIC: G\_CLIMA (2014/2015)
  - NS- ANEXO 512 a - Projeto
  - NS- ANEXO 513 b – Relatório
- 5.1.4 Bolsa de Produtividade BPI - Funcap (2016)
  - NS- ANEXO 514 a - Projeto
  - NS- ANEXO 514 b – Relatório

### 5.2 SUB-PROJETOS SUBMETIDOS

- 5.2.1 Projeto PIBIT: V\_DADO (2016)
  - NS- ANEXO 521 a - Projeto
  - NS- ANEXO 521 b – Relatório
- 5.2.2 Projeto PIBIC: CLIMA\_IN (2016)
  - NS- ANEXO 522 a - Projeto
  - NS- ANEXO 522 b – Relatório
- 5.2.3 Projeto UNIVERSAL/CNPq: LAIS (2016)
  - NS- ANEXO 523 a - Projeto
  - NS- ANEXO 523 b – Relatório

## 6. RESULTADOS DIVERSOS

### 6.4 Projetos Sociais

#### 6.4.1 PRECES: Dependentes Químicos (2004/ 2005/ 2006)

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

#### 6.4.2 PIPA: Projeto de Iniciação Profissional

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

#### 6.4.3 NAJILA: Núcleo de Alfabetização de Jovens e Idosos

- NS- ANEXO 641 a - Projeto
- NS- ANEXO 641 b – Relatório

#### 6.4.4 BARCA: Galeria de Artes & Educação

- NS- ANEXO 644 a - Projeto
- NS- ANEXO 644 b – Relatório

#### 6.4.5 PRETA: Metodologia para motivar jovens na área de Ciência Exatas

- NS- ANEXO 645 a - Projeto
- NS- ANEXO 645 b – Relatório