

LARIISA
**Inteligência de Governança para a Tomada de
Decisão em Ambientes de Saúde, baseada no
modelo interativo da TV Digital Brasileira**

Projeto de pesquisa aplicada a ser submetido à
Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP

Conteúdo

1. Identificação do Projeto

2. Qualificação do Principal Problema a ser Abordado

- 2.1 Contexto do Projeto
- 2.2 Principal Problema Abordado
- 2.3 Objetivos
- 2.4 Metas

3. Aspectos de Inovação e Originalidade da Proposta

- 3.1 Motivação
- 3.2 Arquitetura proposta
- 3.3 Cenário de Aplicação
- 3.4 Trabalhos Relacionados

4. Metodologia a ser Empregada

- 4.1 Componente Aplicação Saúde (CAS)
- 4.2 Componente Middleware Ginga (CMG)
- 4.3 Componente Framework LARIISA (CFL)

5. Principais Contribuições Científicas ou Tecnológicas

- 5.1 Antecedentes do LARIISA
- 5.2 Contribuições Científicas e Tecnológicas

6. Orçamento Detalhado

- 6.1 Recursos Humanos
- 6.2 Equipamentos
- 6.3 Outros Custos
- 6.4 Custo Total
- 6.5 Cronograma de Desembolso

7. Cronograma de Atividades

- 7.1 Atividades e responsabilidades CAS
- 7.2 Atividades e responsabilidades CMG
- 7.3 Atividades e responsabilidades CFL

8. Identificação dos Demais Participantes do Projeto & Indicação de Colaborações ou Parcerias.

9. Disponibilidade efetiva de Infraestrutura e de apoio Técnico

10. Conclusão

BIBLOGRAFIA

ANEXOS

Tecnologias Envolvidas no Componente Middleware Ginga

1. Identificação do Projeto

Nome do Projeto:	LARIISA: Inteligência de Governança para a Tomada de Decisão em Ambientes de Saúde, Baseada no Modelo Interativo da TV Digital Brasileira
Tema:	Protocolos de integração de dispositivos em rede doméstica; middleware e plataforma de suporte no desenvolvimento de aplicações para construção de Inteligências para a Tomada de Decisão em Ambientes de Saúde; Ontologias e Aplicações orientadas a contexto.
Entidade Proponente:	Centro de Gestão e Desenvolvimento Tecnológico - CGDT
Parceiros colaboradores:	SESA - Secretaria de Saúde do Governo do Ceara SECITECE – Secretaria de Ciência e Tecnologia e Educação Superior do Governo do Ceará ETICE – Empresa de Tecnologia de Informação do Ceará FUNCAP - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico PMT - Prefeitura Municipal de Tauá
Prazo de vigência:	Início: ABR-2010 Término: NOV-2010
Coordenador Geral RIPPAS/UFC:	Luiz Odorico Andrade Monteiro
Coordenador LAR/IFCE	Mauro Oliveira (Componente Framework LARIISA)
Coordenador RIPPAS/UFC:	Ivana Barreto (Componente Aplicação em Saúde)
Coordenador LAVID/UFPB	Guido Lemos (Componente Middleware Ginga)

2. Qualificação do Principal Problema a ser abordado

2.1 Contexto do Projeto

A necessidade progressiva de garantia de direitos sociais, o crescimento demográfico, a produção exponencial do conhecimento associado à necessidade permanente de incorporação tecnológica além do processo de globalização financeira produzem na saúde uma situação de constante evolução. Conseqüentemente, a estrutura organizacional de Sistemas e Serviços de Saúde se tornam, cada dia mais complexa impondo aos seus gestores desafios permanentes quanto à gestão e acompanhamento da seu desempenho.

O conceito de Integração em saúde se apresentou em todo o processo discursivo ocorrido na década de 70, tendo sido uma das principais diretrizes da Reforma Sanitária Brasileira e, até os dias de hoje, do Sistema Único de Saúde (SUS). Esse conceito, que se incorporou à própria denominação do sistema brasileiro, nasceu com a Constituição de 1988. A década de 90 foi marcada pelo processo da municipalização das ações e serviços de saúde, num esforço de construção de um sistema integrado num Estado Federal. A globalização e o incessante avanço tecnológico tornaram-se exigente de mais recursos para um número crescente de intervenções.

Um sistema de saúde para funcionar como se fora um único sistema (interligado, integrado, interdependente), como mostrado na figura 1, necessita manter uma integração fundada em cinco pontos:

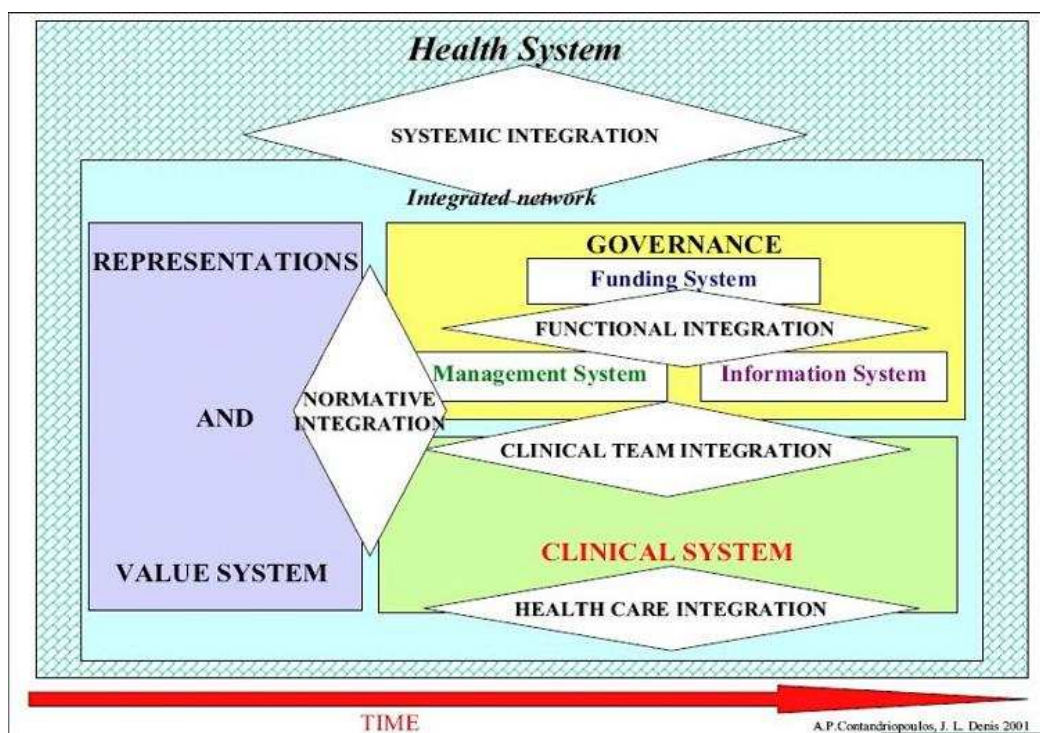


Figura 1 : Contexto de um Sistema Integrado de Saúde

- INTEGRAÇÃO SISTÊMICA: pressupõe todo processo de pensar e executar o sistema,
- INTEGRAÇÃO NORMATIVA: expressa os valores da sociedade, das organizações e das pessoas envolvidas na rede,
- INTEGRAÇÃO FUNCIONAL: se manifesta pelo conjunto de elementos presentes nos serviços de saúde referentes ao suporte operacional ou executivo,

- **INTEGRAÇÃO CLÍNICA:** diz respeito ao funcionamento das equipes multidisciplinares que funcionam de maneira integrada, devendo existir mecanismos que ajudem a mobilizar as competências e os conhecimentos,
- **INTEGRAÇÃO DE CUIDADOS (de saúde):** envolve a coordenação das práticas clínicas em torno de problemas de saúde específicos de cada paciente, de uma forma sustentável.

2.2 Principal Problema abordado

A fragmentação dos serviços que os sistemas de saúde integrados e descentralizados podem gerar, produz um sistema de fraco desempenho e de alto custo, ocasionando graves prejuízos para a sociedade e para as finanças públicas, além de não suprir as necessidades de saúde da população.

Muitas são as causas da fragmentação dos serviços de saúde, dentre elas, a descentralização mal compreendida e praticada de forma centralizada, ainda que por vias oblíquas, como as transferências condicionadas de recursos. A Organização Pan-Americana de Saúde pontua várias dessas causas, com destaque para a especialização dos sistemas (essa de raízes históricas), de acordo com segmentos sociais, gerando segregação social e estratificação incompatíveis com o direito igualitário à saúde.

A fragmentação desses serviços aumenta as dificuldades da autoridade sanitária em manter a integração do sistema, com danos para a sua governança que se dissocia e se pulveriza. Vários estudos vêm destacando e apresentando propostas sobre a importância das redes de saúde e de sua integração sistêmica, uma vez que nenhum ente ou organização consegue isoladamente garantir a integralidade da atenção à saúde, em razão da interdependência existente entre todos os entes e órgãos, ainda que autônomos entre si.

2.3 Objetivo

O LARIISA objetiva a pesquisa e o desenvolvimento de uma plataforma capaz de fornecer inteligências de governança na tomada de decisão na saúde a partir de informações coletadas/enviadas prioritariamente nas residências, em todo o Estado do Ceará, tratadas por mecanismos eficientes de gestão do conhecimento.

Para tanto, o LARIISA fará uso do set-top-box das TV digitais para a captura da informação em tempo real nas residências e de sistemas inteligentes para, a partir dessas informações coletadas/enviadas, inferir às aplicações de saúde elementos à tomada de decisão em diversos níveis da gestão. A infraestrutura de comunicação do LARIISA será o Cinturão Digital que conectará todos os atores do sistema (set-top-box, sistemas inteligentes, bancos de dados, aplicações em saúde, etc.).

Caracterizada pela informação em tempo real e sistemas de inferência baseada em um modelo de ontologias, a plataforma será "context-awareness", ou seja, orientada a contexto [x] o que confere às aplicações maior adaptabilidade da tomada de decisão à realidade em questão, no caso a área da saúde.

2.4 Metas a serem alcançadas

Para se desenvolver uma plataforma orientada a contexto que conecte informações coletadas/enviadas às famílias com as aplicações de saúde, via mecanismos de inferência, as metas estabelecidas foram agrupadas em 5 áreas:

2.4.1 Hardware e software embarcado: interfaceamento set-top-box/Cinturão Digital

2.4.2 Engenharia de software: Desenvolvimento de plataforma baseada em serviços (SOA)

2.4.3 Gestão do conhecimento: Adaptação de ferramentas existentes e desenvolvimento de ontologias

2.4.4 Aplicações na área de saúde: Implementação de aplicações específicas

2.4.5 Conteúdo interativo: Desenvolvimento de conteúdos a serem enviados ao usuário.

Ao final, um protótipo deverá integrar as metas acima, tendo a seguinte cenário que envolve o Agente de Saúde como prova de conceito do LARIISA:

"Um programa interativo na área de saúde pública será transmitido, em broadcast, pela TV Ceará. Os usuários captarão esses programas em seus set-top-boxes (residências) e interagirão com esse programa recebendo/provendo informações. Essas serão enviadas, via Cinturão Digital, aos módulos de inteligência do LARIISA (mecanismos de inferência, ontologias, bancos de dados, etc.). Esses módulos produzirão resultados que alimentarão tanto os serviços orientados ao contexto do Agente de Saúde (localização, disponibilidade, perfil profissional, prioridade, etc.) como as aplicações de saúde que provereão as salas de situação dos gestores (governador, prefeitos, hospitais, postos de saúde, etc.) com prognósticos, sugestões, prioridades."

Em consequência, espera-se nesse cenário, respectivamente, que as agendas dos Agentes de Saúde sejam escalonadas dinamicamente (adaptadas ao contexto) e que os gestores de saúde tenham à mão elementos realísticos para tomarem decisões mais adequadas à realidade, tanto no aspecto temporal quanto qualitativo e quantitativo.

3. Aspectos de Inovação e Originalidade da Proposta

O aumento da incidência de doenças representa um grande desafio para os sistemas de Cuidados de Saúde. Os recursos destinados aos pacientes e seus custos associados intensificam a pressão sobre os sistemas de Cuidados de Saúde para atender a demanda. Diante deste desafio, muitos defensores para a utilização de abordagens clínica inovadoras, incluindo uma maior participação dos pacientes e do acompanhamento sistemático de suas condições, ao invés de simplesmente tratar problemas agudos [1]. Tecnologia da informação (TI), através da sua capacidade de monitorar remotamente e interagir com os pacientes e cuidadores, tem qualidades atraentes para este papel [2]. Por exemplo, aplicações de monitoramento remoto de uma casa poderia ser usado para troca de dados de saúde entre casas de família e profissionais de saúde, melhorando a coordenação e a eficácia dos cuidados de saúde primários.

Monitoramento remoto pode resultar, por exemplo, na diminuição dos atendimentos de emergência, internações, bem como a duração média de permanência hospitalar. Neste cenário, a TV Digital Interativa (DTVI) [7] [8] poderia ser usada como uma tecnologia eficiente para monitoramento remoto residencial. DTVI pode recuperar informações clínicas dos membros de uma família, captadas por sensores (por exemplo, a frequência cardíaca, pulso, pressão arterial), enviando-os à equipe de saúde responsável.

Nós chamamos esses dados de informações de contexto de saúde, que podem ser explorados por sistemas de Cuidados de Saúde para melhorar o apoio à tomada de decisões. Por exemplo, quando as condições de saúde dos pacientes monitorados estão se deteriorando, o sistema de saúde poderia fornecer alertas e apoio à decisão tanto para os pacientes quanto para a equipe clínica. As equipes de saúde também são capazes de acessar remotamente os dados de saúde do paciente, permitindo-lhes reagir de forma adequada a algumas alterações.

Em um nível mais elevado de uso, informações sobre o contexto de saúde poderiam ser exploradas por aplicativos de Governança em Cuidados de Saúde para melhorar o seu apoio à decisão. Governança em Cuidados de Saúde [4] refere-se ao papel de orientação regulamentares, administrativas, profissionais e setores clínicos na realização de metas coletivas (por exemplo, controlar uma epidemia).

Através de uma variedade de arranjos organizacionais, processos sociais e relacionais, padrões de Governança em Cuidados de Saúde contribuem para a realização de "bens públicos".

O LARIISA, uma arquitetura sensível ao contexto para sistemas de tomada de decisão. A fim de apoiar interações com o usuário final, o LARIISA é construído em cima do middleware GINGA, desenvolvido para a TV Digital brasileira [9].

3.1 Motivação

Um dos autores do LARIISA experimentou um cenário de governança de tomada de decisão, que serve para ilustrar os requisitos funcionais do quadro LARIISA. Em 2008, as cidades brasileiras foram afetadas por uma epidemia de Dengue, muito grave. Como todas as cidades brasileiras, Fortaleza tinha tomado procedimentos gerais e medidas específicas para esta situação. A epidemia de Dengue foi controlada em Fortaleza, graças a uma série de decisões de governança:

"Quando percebemos a falta de um sistema capaz de fornecer dados confiáveis e de informações em tempo real, oferecendo a informação correta para tomada de decisão, decidimos transferir o Gabinete do Secretário de Saúde e de sua equipe para o Centro de Controle de Endemias e Zoonoses. Essa decisão possibilitou a criação de uma Sala de Situação, que permitia um controle eficaz da Dengue e, conseqüentemente, controlar a doença."

No cenário acima, esta decisão permitiu a obtenção de informações contexto da saúde em tempo real ("Local e Global Health Context") para melhorar a governança. Outro aspecto importante a ser considerado neste caso é a formação médica de Secretário de Saúde e sua experiência em saúde pública, política, social, administrativa, além de sua experiência ("Health Profile Manager"). Indicadores positivos permitiram ao Ministério da Saúde reconhecer a eficiência do sistema de saúde em Fortaleza. Inspirado nesse cenário, o LARIISA objetiva propor mecanismos inteligentes capazes de ajudar os gestores de saúde para tomar boas decisões em situações semelhantes.

3.2 Arquitetura proposta

LARIISA é centrada no conceito de informação de contexto de saúde. Com base na definição de contexto de Dey [5], consideramos contexto da saúde como:

"Qualquer informação que pode ser usado para caracterizar a situação de uma entidade em um sistema de saúde. Uma entidade é um membro da família, agente de saúde, gestor de saúde, etc, que é considerado relevante para as interações entre um usuário e um sistema de saúde, a fim de tomar decisões."

LARIISA está sendo especificado, tendo em conta as exigências específicas dos cinco campos da governança: Gestão do Conhecimento, Sistemico Normativa, Clínica e Epidemiologia, Administração e Gestão Compartilhada.

3.2.1 Saúde Modelo Contexto

É necessário definir um modelo formal de contexto saúde, a fim de facilitar sua representação, seu compartilhamento e sua interoperabilidade semântica no sistema de governança da saúde. Para este efeito, nós definimos duas ontologias OWL-DL para modelagem de informações de âmbito local e global da saúde, respectivamente. Contexto de saúde local (Figura 1) descreve a situação de qualquer entidade que interage com o sistema de governança, tais como usuários finais (pacientes), os gestores de saúde, agentes de saúde, etc.

Estes conceitos capturam do contexto todas as informações que caracterizam a situação que é relevante para melhorar as decisões de governança cuidados de saúde, ou seja, ele pode ser usado para definir regras de decisão local e global da saúde.

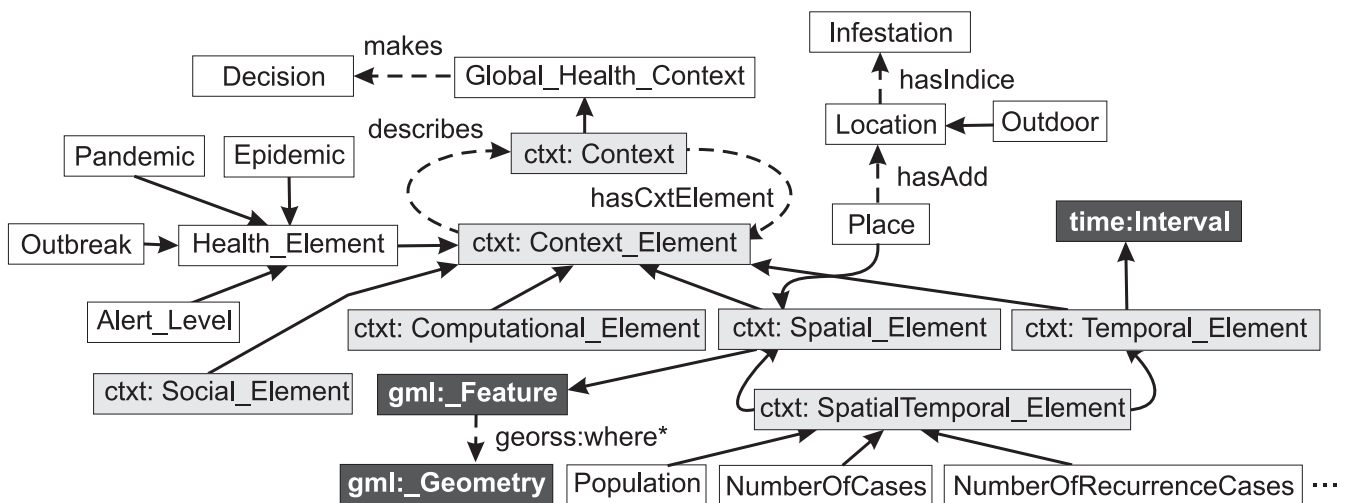


Figure 2. Global health context model

Usamos como base o modelo ECA (*Event-Condition-Action*) [15] para descrever regras de decisão global e local, que se traduzem em regras SRWL. *Event* representa a identificação das mudanças do contexto, *Condition* descreve um conjunto de restrições de contexto válido, e *Action* descreve a decisão.

3.2.2. Grupo de Governança LARIISA

Gestão do Conhecimento:

Definição: Compreende as estratégias e práticas utilizadas por organizações para identificar, criar e representar experiências de Cuidados de Saúde. Estas práticas/estratégias são utilizadas para a manutenção / transferência de experiências por meio pesquisa formal e processos empíricos, e outras formas de geração de novos conhecimentos e melhorias.

Exemplo de decisão de governança: Criar um Emergency Room (ER) para o manejo clínico de casos graves (ER-SC).

Exemplo de regra de decisão global:

IF ((numberOfDengueRecurrenceCases(region Y, period Z) > X) **THEN** {Alert: to create an ER in the region Y}

SWRL rule:

```
Global_Health_Context(?ghc) ^ Location(?Y) ^ time:Interval(?Z)
^ hasContextElement(?ghc, ?Y)
^ hasContextElement(?ghc,?Z)
^ NumberOfRecurrenceCases(?W) ^ hasContextElement(?ghc,?W)
^ swrlb:greaterThan(?W,X)
  → MakingDecision(?ghc,"Alert: to create an ER in the region Y")
```

Example de uma regra de decisão local:

IF ((the patient has contracted Dengue more than once) **AND** (she lives in an area of high infestation indices) **AND** (she has symptoms A,B,C))
THEN {the patient must consult the ER-SC about this case}

SWRL rule:

```
End_User(?patient) ^ Local_Health_Context(?lhc)^Location(?region)
^Infestation(?deng) ^ Symptom(?A) ^ Symptom(?B) ^ Symptom(?C)
^ Medical_Record(?dengue)
^ hasContext (?patient, ?lhc)
^ hasRecord(?patient,?dengue)
^ swrlb:greaterThan(?dengue,1)
^hasContextElement(?patient, ?region)
^hasIndice(?region,?infestation)
^hasContextElement(?patient,?A) ^hasContextElement(?patient,?B)
^hasContextElement(?patient,?C)
  → MakingDecision(?lhc,"Alert: the patient must consult the ER-SC about this case")
```

Resultado: Executando estas regras fomos capazes de reduzir os índices de mortalidade causada por dengue.

Sistêmica Normativa

Definição: Refere-se à participação de funcionários públicos e gestores de saúde para a utilização e elaboração de leis, a fim de gerar padrões de consistência, de concretude e de segurança dos sistemas de saúde.

Exemplo de decisão de governança: Avaliar o valor e aplicação de sanções previstas na Lei X.

Exemplo de regra de decisão local:

IF ((the waste deposit of an establishment did not obey the law) **AND** (it is a recidivist))
THEN {Alert: to apply the fine and close the establishment}

Neste caso, quando um inspetor visita um depósito de resíduos de um estabelecimento, identificando irregularidades, a partir de seu dispositivo móvel, ele é capaz de acessar o sistema e atualizá-lo com esta informação. Cumprimento regras de decisão local, o sistema é capaz de identificar o evento e verificar se é um caso recorrente. Se este for o caso, o inspetor vai receber um alerta para aplicação da multa e fechar o estabelecimento.

Resultado: Vários depósitos de resíduos foram advertidos, alguns foram fechados e muitos têm melhorado significativamente.

3.2.3 Clínica e Epidemiologia

Definição: O que garante o conhecimento dos processos de saúde-doença, a partir do conceito de que saúde é determinada por fatores biológicos, sociais, econômicas, genéticas e fatores de estilo de vida, influenciando o serviço dos sistemas de cuidados de saúde.

Exemplo de decisão de governança: Implantação do processo de hidratação venosa nas unidades de saúde dos distritos.

Exemplo de regra global:

IF ((there are cases of disease re-infection in the districts) **AND** (there are indicators of epidemic disease))
THEN {Alert: to create in the health unit a new intravenous hydration procedure and classify that district in red alert}

SWRL rule:

```
Global_Health_Context(?ghc) ^ Location(?district) ^ time:Interval(?inter)
^ Epidemic(?dengue)
^ hasContextElement(?ghc, ?district)
^ hasContextElement(?ghc,?inter)
^ NumberOfRecurrenceCases(?cases) ^ hasContextElement(?ghc,?cases)
^ swrlb:greaterThan(?cases,0)
^ hasContextElement(?ghc,?dengue)
  → MakingDecision(?ghc," to create in the health unit a new intravenous hydration procedure")
Alert_Level(?red) ^ hasContextElement(?ghc,?red)
```

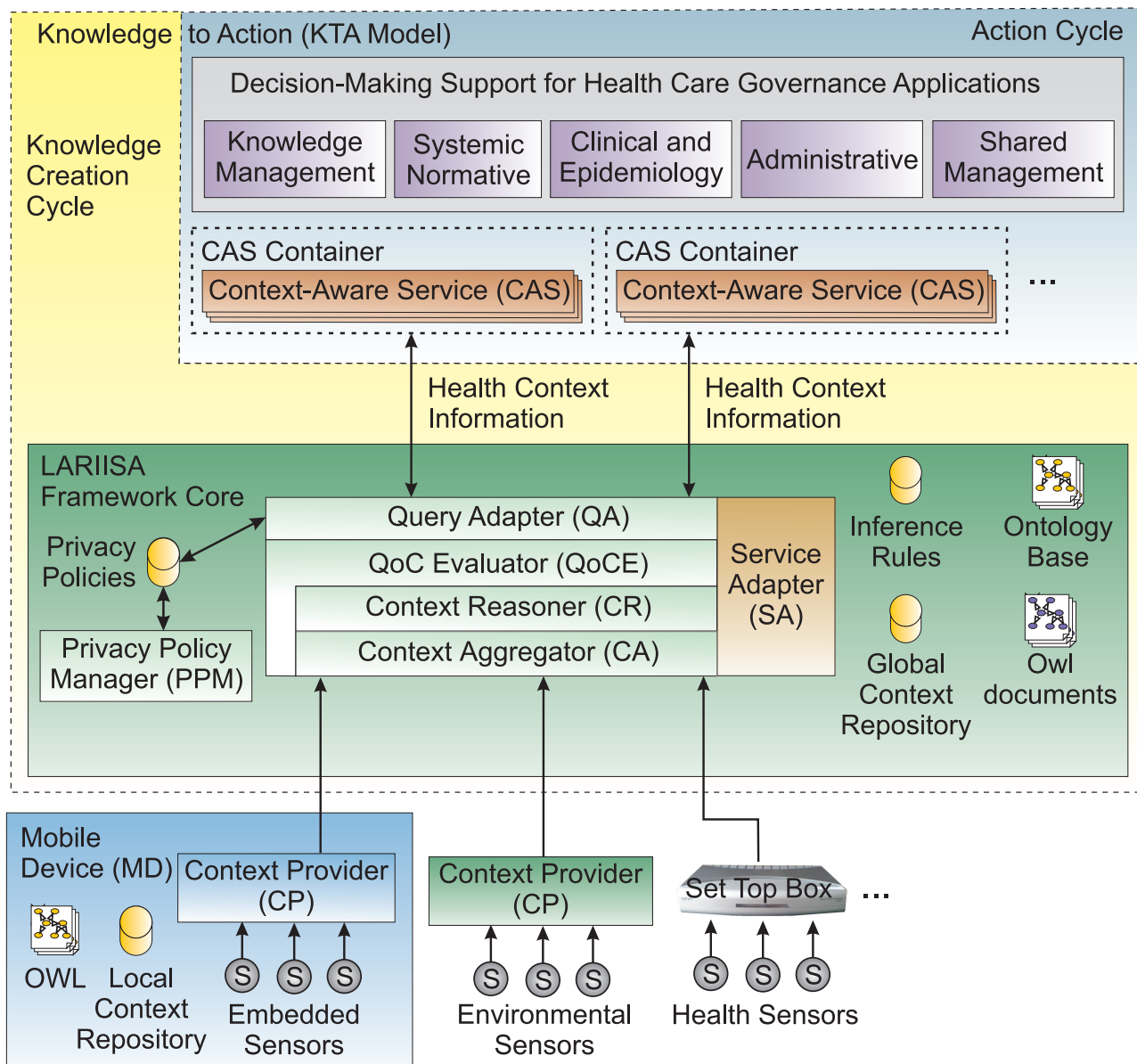


Figure 3. LARIISA Framework Core and Health Care Governance Decision-Making Applications.

Resultado: Melhoria da gestão de casos graves em hospitais, transferindo o fluxo de atendimento nas unidades de saúde.

3.2.4 Administrativo

Definição: refere-se ao ato de dirigir os profissionais para a realização de um objetivo determinado e da responsabilidade da manutenção / supervisão das entidades relacionadas com esse objetivo.

Exemplo de decisão de governança: Alocação de profissionais treinados, o reforço da formação e recrutá-los para as situações.

Exemplo de uma Regra Global:

IF (the global quantity X of trained professionals) < (amount of trained professional in the hospitals and health units)

THEN {Alert: request M new employees and train N professionals in X, Y, Z skills}

SWRL rule:

Local_Health_Context(?lhc) ^ User(?professional)

^ hasContext(?professional,?lhc)

^ (< X Health_Unit)(?professional)

^ (< X Hospital)(?professional)

→ MakingDecision(?ghc,"Alert: request M new employees and train N professionals in X, Y, Z skills")

Resultado: Mobilização de profissionais da Secretaria Municipal de Saúde Escola, a realocação de recursos originalmente atribuído a outros sectores de menor prioridade.

3.2.5 Gestão Compartilhada.

Definição: refere-se à capacidade de compartilhar saberes em sistemas de saúde, fornecendo visões de gestão global dos processos internos, as competências do governo, as experiências da sociedade e suas instituições representativas, manter um relacionamento harmônico com os outros estados federados e entidades internacionais.

Exemplo de decisão de governança: Mobilização da sociedade civil e de organizações de saúde para a criação de uma comissão especial.

Exemplo de regra global:

IF ((the building is in construction for more than X months) **AND** (it is located in an area where the disease infestation > 50%))

THEN {this building is being included in the "red list" for monitoring by the Special Committee}Especial)

Quando um inspetor visita uma região com surto de Dengue, se ele encontra um edifício em construção com mais de X meses, ele vai atualizar esta informação no sistema usando seu dispositivo móvel. O sistema de cumprimento das regras de decisão local, este edifício irá incluir na lista vermelha de acompanhamento pela Comissão Especial. Resultado: Os índices de infestação diminuindo e crescente envolvimento da sociedade civil.

3.3 Modelo Knowledge To Action (KTA) e o LARIISA

A arquitetura LARIISA deve fornecer às facilidades sensíveis ao contexto, para cada conjunto de usuários envolvidos (por exemplo, os utilizadores finais, gestores de saúde e agentes de saúde). Por um lado, LARIISA deve considerar os requisitos de governança do processo decisório, a fim de atingir um sistema de Cuidados em Saúde mais eficaz e integrado. Por outro lado, geralmente existe uma lacuna entre a criação de conhecimento, a detecção de contexto, e processos de aplicação do conhecimento.

Este problema foi identificado por Graham et al. em [6], onde eles propõem o modelo um *Knowledge To Action* (KTA), a fim de discutir questões em cada etapa em dois ciclos: i) Ciclo de Criação de Conhecimento; Ciclo de Ação ii).

O modelo KTA foi projetado para ajudar os profissionais, pesquisadores, tomadores de decisão, políticos, pacientes e ao público em geral a compreender como o conhecimento e a prática dos sistemas de saúde interagem e se influenciam mutuamente. O conhecimento no modelo KTA vem de várias fontes e inclui tanto a experiência pessoal quanto a pesquisa. Os autores sugerem que a criação do conhecimento é um processo de adaptação, onde as questões de pesquisa são concebidas para resolver os problemas identificados pelos usuários, enquanto os resultados da pesquisa e a divulgação são adaptados para atender às necessidades de públicos específicos. No Ciclo de Ação, os autores usam a teoria da ação planejada (modelos) para descrever o que acontece no ciclo. Estes modelos são utilizados para prever a probabilidade de mudanças. Graham et al. sugerem oito modelos que podem ajudar nesse processo (veja mais detalhes em [6]).

LARIISA oferece mecanismos sensíveis ao contexto para reduzir a lacuna no processo de transferência de conhecimento para o Ciclo de Ação. À semelhança da criação de conhecimento e processo de ação no modelo da Graham, existe uma lacuna entre a detecção do contexto da saúde para adaptar o conhecimento à situação local / global, e como este contexto afeta os aplicativos ligados à saúde (Action). No entanto, o LARIISA é capaz de reduzir essa lacuna oferecendo mecanismos de adaptação ao contexto para cada etapa do Ciclo de Ação.

O ciclo de Criação Conhecimento do modelo KTA também pode adaptar os seus processos tendo em levando em conta as informações de contexto da saúde global. Consideramos que este ciclo é mais complexo do que o Ciclo de Ação. Supomos que tenha características específicas dinâmico, que poderá ser assistido por sistemas inteligentes, independentemente do Ciclo de Ação. Portanto, é fora do âmbito da capacidade de execução pelas entidades do LARIISA.

3.4 LARIISA Core Framework

A Figura 3 apresenta a arquitetura do LARIISA. Ela amplia a nossa estrutura de gerenciamento de contexto proposto em [15], integrando novos componentes (por exemplo, Service Adapter) para a adaptação da produção do conhecimento à arquitetura.

3.4.1 Os componentes do LARIISA são descritos a seguir:

- Contexto Provider (CP): é responsável pela coleta de dados “brutos” de saúde no contexto do ambiente, a partir de sensores móveis (por exemplo, o dispositivo móvel agente de saúde), das residências (ou seja, usando Set Top Box), que será enviado ao bloco Agregador de Contexto (CA) da arquitetura. Esses sensores podem estar fisicamente ligado ao Set Top Box, ou podem estabelecer uma conexão externa (por exemplo, WIMAX, GSM/GPRS/3G) com o sistema de transmissão de coleta de dados de contexto. Temos utilizado o sistema Ginga Diga implementado em um trabalho anterior [7] para a coleta de sinais vitais do usuário final, fazendo uso de sensores integrados com o set top box, como a temperatura corporal, frequência cardíaca, pulso, frequência respiratória e pressão arterial;
- Contexto Aggregator (CA): é responsável por receber informações de contexto de saúde de vários provedores de contexto, executando operações de agregação de contexto de forma a ter informações de contexto de alto nível úteis representada por *Local Health Context Ontology*;
- Contexto Reasoner (CR): executa os processos de inferência / dedução de Informação em Saúde no contexto descritos por instâncias de *Local Health Context*, a fim de obter informações de alto nível sobre o contexto semântico e para gerar informações de *Global Health Context*. Por exemplo, o CR é capaz de inferir uma situação de epidemia (ou seja, a saúde *Global Health Context*) a partir de informações *Local Health Context*, obtidas de residências e de Agentes de Saúde. Ele usa SRWL para descrever regras de inferência / dedução;
- QOC Evaluator (QoCE): avalia a informação de Qualidade do Contexto (QOC) [15], gerando indicadores QOC atribuídos a cada contexto, os quais serão usados para melhorar as decisões de Cuidados de Saúde de governança (por exemplo, precisão e atualidade de localização);

- Service Adapter (SA): é a camada principal de LARIISA. É responsável pela identificação de informações de contexto de saúde que são relevantes para os três ciclos seguintes: i) processo de criação de conhecimento, ii) processo de tomada de decisão em governança de saúde, e iii) ações de saúde. Além disso, o SA lida com as seguintes funções: (i) a adaptação ao contexto das regras de decisão local de saúde, tendo em conta as decisões da governança (adaptação top-down), (ii) a adaptação ao contexto regras de decisão local de saúde, tendo em conta a contexto de saúde local, (iii) oferecer indicadores sensíveis ao contexto de saúde que descrevam contexto da saúde global para as entidades de criação do conhecimento e aplicações e de tomada de decisão de governança (adaptação bottom-up). O SA é responsável também por impor, automaticamente, regras de decisão global e local, usando Pellet (www.clarkparsia.com).
- Context-aware Service (CAS): utiliza informações de contexto local e global, obtidas no AS, para adaptar as suas funcionalidades. CASs irão compor aplicações de Cuidados de Saúde para a tomada de decisão de governança projetado de acordo com o Ciclo de Ação do modelo KTA;
- CAS Container (CASC): representa um grupo de serviços CAS. A aplicação de governança de tomada de decisão é composto por um ou mais CASCs;
- Query Adapter (QA): ele trata consultas dos CASs e das entidades do Ciclo do Conhecimento, extraíndo informações relevantes do *Context Global Health Repository*. As políticas de privacidade protegendo informações de contexto são armazenadas e executadas pela Privacy Policy Management (PPM).

3.4.2 Estudo de Caso: Cenário Agente de Saúde

Vamos considerar Agentes de Saúde, profissionais que lidam diariamente com os usuários do sistema de saúde, visitando casas de famílias e comunidades (ver Figura 4). Sem um sistema de informação, o horário de visita de Agentes de Saúde segue uma linearidade e uma agenda não necessariamente eficiente. A idéia deste estudo de caso é o de melhorar a qualidade dos serviços de saúde prestados pelos agentes de saúde. Isso pode ser alcançado adaptando-se a agenda do agente de saúde à situação atual. Os agentes de saúde poderiam ser recrutadas para visitar uma área onde há sinais de insurgentes da Dengue (ou seja, "*Global Health Context*") ou pessoas que necessitam de cuidados de saúde (ie, "*Local health Context*").

Nós identificamos duas decisões administrativas: i) Adaptação da agenda de Agente de Saúde, tendo em conta o "*Global Health Context*" (ou seja, regra de decisão global); ii) adaptação local de agenda, tendo em conta apenas as informações de "*Local health Context*" (ou seja, regra de decisão local).

A Figura 4 ilustra essas duas regras descritas em SWRL, que serão executada pelo componente "*Service Adaptador*", adaptando a agenda do Agente de Saúde.

4. Trabalhos Relacionados

Embora vários trabalhos de pesquisa visem a utilização de tecnologias sensíveis ao contexto [10] [11] [12], ao nosso conhecimento, nenhuma das abordagens existentes propõe suporte para tomada de decisão, sensíveis ao contexto, em governança de sistemas públicos de saúde.

"*Context-Aware Service*" têm sido desenvolvidos usando tecnologias orientadas a contexto e serviços web, a fim de ajudar a melhorar a qualidade dos sistemas de cuidados de saúde. Em [10] os autores apresentam um "*Context-Aware Service*" de Integração de Sistemas (CASIS). Em [12] é proposta uma ontologia baseada em Contexto Management System (CMS) que permite aos usuários definir contextos de uso de termos das áreas médicas. No entanto, uma abordagem genérica, ou "one-size-fits-all", não atende aos requisitos dos sistemas de cuidados especializados sofisticados e complexos de saúde.

LARIISA é baseada em mecanismos clássicos de gestão do conhecimento. A principal diferença em relação a outros trabalhos existentes é que LARIISA leva em conta as necessidades específicas de aplicações de governança na tomada de decisão em saúde. Além disso, foi especificado usando como base o modelo KTA [6], reduzindo a diferença no processo de transferência de conhecimento para aplicações de saúde.

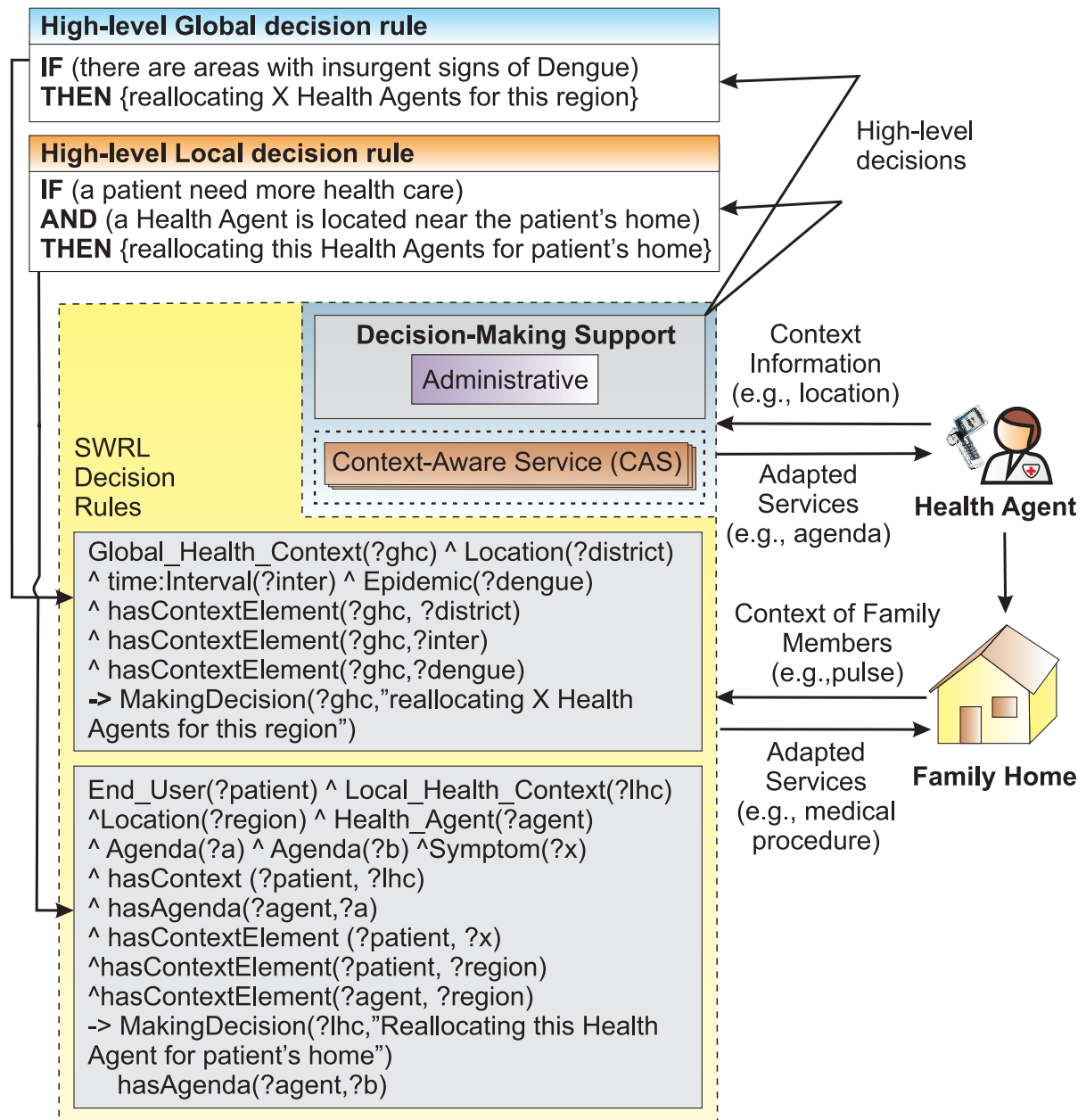


Figure 4. Case Study: Health Agent scheduling.

Outro aspecto original do LARIISA é que sua arquitetura foi concebida considerando o modelo brasileiro de TV Digital[13], tendo como infraestrutur de comunicação o Cinturão Digital Brasileira [3].

A fim de verificar a viabilidade do LARIISA, um ensaio em grande escala será realizado no Estado do Ceará (Brasil) [3]. Além disso, um protótipo está sendo implementado, oferecendo a interface entre utilizadores finais e o Projeto Cinturão Digital, via middleware Ginga [7]. Planejamos, ainda, abordar as seguintes questões: a representação do conhecimento de procedimentos médicos e exames médicos, adaptando-as ao contexto, testes de escalabilidade; resolução de regras conflitantes, e ferramentas para ajudar os usuários (por exemplo, os gestores de saúde) na tarefa de descrição global e regras de decisão local. Para os testes de escalabilidade, pretendemos usar o SensLAB, que é plataforma de redes de sensores sem fio, aberta, em grande escala (1024 nós) distribuída em quatro cidades da França (Rennes, Estrasburgo, Lille e Grenoble), cujo cenário de implantação tem características semelhantes (eg, escala, gestão de informações de contexto distribuído).

4. Metodologia a ser empregada

Para se atingir o objetivo e se alcançar as metas de se conceber uma plataforma inteligente de governança para a tomada de decisão e saúde, acima descritos, decidiu-se pela implantação de um projeto piloto no Município de Tauá/Ceará. A escolha desse município se deve a dois fatores principais:

- Tauá tem uma cultura e estrutura adequadas no que se refere ao chamado mundo digital, o que facilitará, sobremaneira, a implantação do protótipo, tanto no que diz respeito aos usuários dos set-top-boxes, quanto na infraestrutura local de comunicação de dados.
- Por tratar-se de um município relativamente distante de Fortaleza, os resultados obtidos em Tauá servirão para validar o projeto em situação que envolvam longas distâncias onde os desafios são bem maiores.

O metodologia adotada no projeto piloto LARIISA a ser implantado em Taua está estruturado em três componentes:

- Componente APLICAÇÃO SAÚDE (CAS), relativo aos diagnósticos e produção de conhecimento na área de saúde, com objetivo de instrumentalizar os mecanismos de Tomada de Decisão;
- Componente MIDDLEWARE GINGA (CMG), para a captura de informações e interatividade com a família, com o objetivo de fornecer dados em tempo real para as Tomadas de Decisão;
- Componente FRAMEWORK LARIISA (CFL), destinada ao tratamento inteligente e integrado da informação fornecida pela Componente 2, com o intuito de produzir aplicações para a Tomada de Decisão produzidas pela Componente 1 do projeto.

A seguir, o detalhamento de cada um dos componentes acima

4.1 **Componente APLICAÇÃO SAÚDE:**

- 1.1 Diagnóstico da Saúde do Município de Tauá;
- 1.2 Diagnóstico do Sistema de Informação em Saúde do Município de Tauá – SISMT;
- 1.3 Análise do SISMT da Atenção Básica de Tauá;
- 1.4 Desenho da implantação da Ferramenta de Governança para a tomada de decisão no SISMT;
- 1.5 Implantação da Ferramenta de Governança de tomada de decisão clínico/epidemiológica no SISMT.

A Tabela a seguir apresenta a lista de atividades a serem executadas no Componente Aplicação em Saúde (CAS).

• Diagnóstico da Saúde do Município de Tauá
○ Levantamento do SIAB e dos indicadores da atenção básica à saúde
○ Levantamento do SIH e dos Indicadores de Assistência Hospitalar
○ Levantamento do SINAN Indicadores epidemiológicos
○ Produção de Documento do Diagnóstico de Saúde de Tauá
○ Refinamento do Diagnóstico em Saúde do Município de Tauá
○ Discussão do Diagnóstico de Saúde de Tauá com gestores municipais e equipe de saúde do município
• Diagnóstico do Sistema de Informação em Saúde do Município de Tauá – SISMT
○ Levantamento dos sistemas de Gestão do Sistema de Saúde

o Levantamento dos sistemas de Gestão dos Prestadores de Serviço
o Documento de Diagnóstico dos SI em Gestão de Saúde
o Refinamento do Diagnóstico do SISMT
o Discussão do SISMT com gestores regionais, municipais e equipe de saúde do município
• Análise do Sistema de Informação em Saúde do Município de Tauá – SISMT
o Análise da Produção de Informações (Relatórios) com base nos SISMT
o Análise de tomada de decisões com base em informações produzidas pelos SISMT
o Elaboração de documento sobre produção de informações em saúde e a tomada de decisão
o Discussão da análise de tomada de decisões com base em informações com gestores regionais, municipais e equipe de saúde
• Desenho da implantação da ferramenta de governança para a tomada de decisão no SISMT
o Definição do(s) dados ou informações que serão utilizados para construção de fluxos decisórios (ontologias)
o Elaboração dos fluxos decisórios de base para ontologias
o Revisão dos fluxos decisórios de base para ontologias por atores chaves
o Definição das áreas e serviços pilotos para implantação da ferramenta de governança
o Teste piloto de utilização das ontologias
o Revisão das ontologias para implantação da Ferramenta de Governança
o Elaboração de documento sobre ontologias
• Implantação da Ferramenta de Governança de tomada de decisão clínico/epidemiológica no SISMT
o Implantação da Ferramenta de Governança
o Monitoramento da implantação da Ferramenta de Governança
o Avaliação da Ferramenta de Governança
o Relatório Final

4.2 **Componente MIDDLEWARE GINGA:**

- 2.1 Gerenciamento do Projeto;
- 2.2 Levantamento do Estado da Arte;
- 2.3 Requisitos e Arquitetura;
- 2.4 Implantação e Testes;
- 2.5 Finalização e Distribuição.

A Tabela a seguir apresenta a lista de atividades a serem executadas no Componente Middleware GINGA (CMG).

• Gerenciamento do Projeto
o Aquisição de equipamentos
o Instalação dos equipamentos da Estação de Televisão Digital
o Instalação dos equipamentos nas Casas Conceito
o Gerenciamento contínuo de recursos, atividades e entregáveis
o Refinamento do plano de trabalho e cronograma
• Levantamento do estado da Arte
o Estado da Arte em IPTV
o Estado da Arte em Home Networking
o Estado da Arte em Media Center
o Estado da Arte em Assistência a Saúde em Residências
• Requisitos e Arquitetura
o Levantamento de características comuns do Ginga, IPTV, Media Center e Ambientes de Desenvolvimento de Aplicações de Assistência a Saúde em Residências

o Levantamento de Requisitos e escopo do sistema
o Projeto da arquitetura funcional do Health@Home
o Análise e Projeto: Tradução dos requisitos em especificação que permita a implementação
• Implementação e Testes
o Codificação dos componentes da API Health@Home
o Plano de testes da API
o Execução dos Testes funcionais
o Ajustes pós-teste
o Desenvolvimento e teste de aplicação com foco em “Saúde do Idoso” (prova de conceito)
o Empacotamento, distribuição, instalação
• Finalização e Distribuição
o Testes de desempenho
o Geração de uma Distribuição LARIISAembutido
o Manual do Desenvolvedor Health@Home
o Divulgação e Treinamento Health@Home

4.3 Componente FRAMEWORK LARIISA:

- 3.1. Desenvolvimento de Ontologias;
- 2.5 Implantação da Arquitetura LARIISA;
- 2.6 Interação com a Fase Middleware;
- 2.7 Interação com a Fase Framework;
- 2.8 Implantação de uma aplicação para a Tomada de Decisão epidemiológica.

A Tabela a seguir apresenta a lista de atividades a serem executadas no Componente Framework LARIISA (CFL).

• Definição das Tecnologias que serão empregadas na Arquitetura do LARIISA
o Discussão da arquitetura e estudo do estado da arte
o Análise do fluxo de implantação da arquitetura
o Modelagem e definição de requisitos do sistema
o Produção de um draft de Implantação da arquitetura com propostas de tecnologias a serem utilizadas
o Discussão da implantação com os componentes CAS e CML
• Implantação da versão 1.0 da Arquitetura LARIISA
o Construção de protótipos dos primeiros blocos funcionais da Arquitetura Larissa com as tecnologias escolhidas.
o Desenvolvimento das ontologias definidas no CAS
o Implementação do protótipo da versão 1.0 do LARIISA
o Apresentação do protótipo para os componentes CAS e CML
• Integração com o Componente Middleware Ginga
o Interação com a equipe do Componente Middleware Ginga
o Implementação de um protótipo que integre as funcionalidades dos dois componentes
o Execução de testes funcionais
o Produção de documento resultado da integração dos dois componentes
• Interação com o Componente Aplicação em Saúde
o Interação com a equipe do Componente Aplicação em Saude
o Implementação de um protótipo que integre as funcionalidades dos três componentes
o Execução de testes funcionais

o Produção de documento resultado da integração dos três componentes
• Implantação de uma aplicação para a Tomada de decisão epidemiológica
o Discussão e análise de requisitos da aplicação a ser desenvolvida para validação da arquitetura
o Modelagem da aplicação no contexto dos objetivos do protótipo desenvolvido
o Implantação de um protótipo resultado da integração das funcionalidades dos três componentes, via um estudo de caso baseado em Agentes de Saúde na área de epidemiologia
o Produção de documento resultado da integração dos três componentes

5. Principais Contribuições Científicas ou Tecnológicas do Projeto

5.1. Antecedentes do Projeto LARIISA

O Projeto LARIISA (LABoratório de Redes Inteligentes e Integradas de Saúde Aplicada ao Projeto Cinturão Digital), e proposta concebida a partir da experiência de dois estágios pós doutoral em curso:

- LARA (LABoratório de Redes e Inteligência Artificial), projeto do estágio pós-doutoral do Prof Mauro Oliveira na Universidade de Ottawa, Processo 200363/2009-3.

O projeto LARA tem como objetivo maior pesquisar novas tecnologias inovadoras para o Cinturão Digital, o qual visa promover o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Ceará. Dentre essas inovações destacam-se a tecnologia WiMax e o conceito de Context Awareness, que prometem ambientes ubíquos e adaptáveis ao perfil dos usuários (User Centric Environment Concept) na perspectiva da futura 4G (quarta Geração) de ambientes de telecomunicações. O projeto LARA tem mantido o seu objetivo inicial, mas sofrido, naturalmente, alterações em seu escopo. Context Awareness Concept e WiMax Technology, temas chave do objeto do projeto, têm avançado sobremaneira recentemente, prometendo estarem cada vez mais presentes no ambiente convergente das telecomunicações.

- RIISO (Redes Inteligentes e Integradas de Saúde e sua Organização), proposta evoluída do estágio pós-doutoral do Prof Odorico Andrade na Universidade de Montreal, tendo uma forte interface identificada com o projeto LARA.

O projeto RIISO é um "Sistemas Integrados De Saúde, Redes e Linhas de Cuidado: Construção De Modelagem Para Estudo Comparado Brasil Canadá", resultado do estágio pós-doutoral do Prof Dr Luiz Odorico Andrade Monteiro. A finalidade de seu trabalho é construir uma modelagem para um estudo comparativo entre as redes assistenciais de serviços e promoção da saúde das cidades de Montreal e Fortaleza, objetivando a integração de Sistema de Saúde. O projeto RIISO, concebido pelo Prof. Odorico em decorrência de seu estágio pós-doutoral, é um sistema de Inteligência de Governança para Tomada de Decisão em Sistemas Integrados de Saúde. O RIISO tem como base cinco pressupostos: Inteligência de Gestão do Conhecimento, Inteligência Normativa, Inteligência Epidemiológica, Inteligência Técnica Administrativa e Inteligência de Gestão Compartilhada.

Existe uma forte interface entre os esforços acadêmicos LARA e RIISO, a medida que o trabalho do Prof. Odorico Andrade pode ser uma excelente aplicação para o Projeto Cinturão Digital. Coincidentemente, ambos as pesquisas têm projetos piloto/protótipos no Ceará, embora possam servir de modelo para outras localidades, tanto no Brasil quanto fora do País. Depois de seguidas reuniões na cidade de Ottawa, foi arquitetado o projeto LARIISA (LABoratório de Redes Inteligentes e Integradas de Saúde Aplicado ao Projeto Cinturão Digital), resultado da sinergia entre os projetos LARA e RIISO. O objetivo do

LARIISA é, portanto, unir esforços para conceber, implementar e adaptar ao Cinturão Digital um sistema de saúde pública para tomada de decisão, baseado nos cinco pressupostos do RIISO, acima mencionados, suportado por novas tecnologias de comunicação propostas pelo LARA, notadamente adaptação de Contexto (Context Awareness Concept).

5.2. Contribuições Científicas e Tecnológicas do LARIISA

5.2.1 Aspectos de Comunicação

As principais contribuições tecnológicas do LARIISA do ponto de vista de comunicação são o uso do Ginga, o middleware da TV Digital brasileira (set-top-box) para a prover interatividade entre os mecanismos de governança em saúde e a família, e o uso do Cinturão Digital como infraestrutura de comunicação e o LARIISA como framework para a gestão inteligente e integrada do sistema. O projeto visa desenvolver uma plataforma de software complementar ao *middleware* de TV Digital terrestre brasileiro Ginga e um modelo de comunicação que fará com que um receptor Ginga seja responsável por: controlar a entrada de mídias em uma residência (ambiente multi-rede) e oferecer uma plataforma para controle de comunicação em residências com foco em suporte a assistência a saúde.

O LARIISA habilitará um set-top box (STB) Ginga a funcionar como um elemento integrador de aplicações de entretenimento e assistência a saúde em residências. O LARIISA viabilizará o acesso a canais de TV digital e IPTV de forma transparente para o usuário. Além disso o ambiente servirá de base para o desenvolvimento de um conjunto de aplicações com foco em assistência a saúde nas residências. O projeto prevê a construção de uma infra-estrutura de teste composta por uma estação de televisão digital interativa e de "casas-conceito", residências habitadas por pessoas com diferentes características sócio-econômicas equipadas com um receptor de televisão digital com ambiente LARIISA instalado.

Com a popularização das tecnologias que trazem interatividade à TV Digital, inúmeras aplicações farão uso de recursos mais avançados, fenômeno este observado também na Internet. A especificação de middleware brasileiro, o Ginga, sob a coordenação do LAViD/UFPB e do laboratório Telemídia/PUC-Rio, contando com a colaboração de diversas outras instituições, entre as quais a UFC e o então CEFET-CE; segue a tendência tecnológica de convergência através da incorporação de funcionalidades inéditas (patenteadas no Brasil) que viabilizam que dispositivos com capacidade de comunicação em rede (celular, PDAs, etc) possam ter seus recursos utilizados por um programa de TV interativo – quer seja como instrumento de interação (um PDA como controle remoto, por exemplo) como também como entrada de dados em geral (um celular como entrada de áudio).

As possibilidades de convergência e integração entre "TV Digital", "IPTV", e "Home Automation" são muitas, destacando-se o uso destas tecnologias para deslocar parte da assistência a saúde, ou do "health power", dos hospitais para as residências. O que propomos é que isso seja feito através da criação de um ambiente comum para receber e rodar aplicações voltadas para esses vários nichos no ambiente residencial do usuário. O LARIISA será uma espécie de middleware capaz de suportar tal integração. Em outras palavras, aplicações de TV Digital, IPTV e Assistência a Saúde poderão ser desenvolvidas usando APIs disponibilizadas pelo Health@Home, fazendo com que os dispositivos e equipamentos disponíveis na residência possam ser compartilhados por todas essas aplicações, de entretenimento ou de utilidade doméstica (luzes, câmeras de segurança, travas, climatização, janelas, sensores etc). Neste cenário, a TV de alta definição é o "display" principal da residência, centralizando o controle de todas as mídias visuais e controlando a comunicação de agentes com usuários do sistema de saúde em suas residências.

Assim, a principal contribuição Científica do LARIISA do ponto de vista de comunicação é ser uma plataforma de software que estenda as funcionalidades de um receptor de TV Digital Ginga, fazendo com que o mesmo atue na recepção, gerência e distribuição de informação digital (especialmente multimídia) dentro de uma rede doméstica (*home network*), e no controle dos parâmetros e dos serviços dos dispositivos desta rede. Esta plataforma de

hardware e software será então utilizada para programação de aplicações voltadas para assistência a saúde nas residências.

Através do LARIISA, o receptor de TV passa a ser uma espécie de *home gateway*, sendo entrada de fluxos de informação multimídia advindos de redes *broadcast* (TV Digital terrestre, a cabo ou satélite) e *unicast* (IPTV e Internet) em uma *home network*. Um receptor [LARIISA](#) terá a capacidade de distribuir esses fluxos multimídia (em recepção ou localmente armazenados) para os dispositivos que sejam capazes de decodificá-los, fazendo com que o receptor atue como um *media center*. Com a crescente popularização de soluções de automação residencial (*home automation*), o LARIISA visa servir de interface comum para gerência e configuração dos dispositivos que integram uma rede de assistência a saúde doméstica (sensores, eletrodomésticos e dispositivos de iluminação, climatização e segurança, por exemplo). A integração dos contextos das redes residenciais e de assistência a saúde viabiliza o compartilhamento de recursos (o sistema de saúde poderá utilizar recursos de armazenamento e distribuição de vídeo do receptor de TV, por exemplo) e a plataforma de software LARIISA incorpora uma API para o desenvolvimento de aplicações utilizando tais recursos – integrando assim o conceito de *media center* com o de práticas de assistência a saúde (também conhecido como *home control*).

O desenvolvimento de um middleware integrador tem muitos benefícios. Um deles é que ele pode suportar o desenvolvimento de uma vasta gama de aplicações de forma padronizada, facilitando o trabalho dos desenvolvedores, aumentando sua produtividade, reduzindo seus custos e tornando-os competitivos. Outro benefício de um middleware integrado é a possibilidade de fabricação de equipamentos que integram funcionalidades antes somente disponíveis em vários dispositivos separados. Ou seja, será possível a um fabricante otimizar recursos e processos industriais na fabricação de equipamentos multi-funcionais. Outra vantagem de um middleware integrado, tal como propomos neste projeto, é que o fabricante que adota tal middleware habilita seu equipamento Set-Top Box a participar de novos mercados além do de TV Digital, com pouco esforço, como é o caso dos mercados de Argentino, Chileno, Venezuelano, Peruano e Equatoriano; que adotaram o middleware Ginga como plataforma padrão para interatividade em televisão digital aberta.

5.2.2. Aspectos da Aplicação

O modelo de matriciamento de redes assistenciais e de serviços, capaz de produzir Inteligência Epidemiológica (IE) e Inteligência de Gestão (IG) para a Tomada de Decisão (TD) da autoridade sanitária na gestão da saúde, a partir de uma integração construída pela linha do Cuidado, visualiza as Redes Assistenciais e de Serviços de Sistemas Integrados de Saúde. Estas se constituem de forma a favorecer a Integração Funcional, a Integração Clínica e a Integração do Cuidado pelo matriciamento existente entre elas, através das linhas de Cuidado integral, destinadas aos cidadãos. O cidadão percorre dentro das redes os pontos sistêmicos (serviços) em uma espiral de complexidade de acordo com suas necessidades, por meio de um vetor multidirecional - linha de cuidado (figura 2).

- INTELIGÊNCIA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO: relacionada a processos que possam produzir, construir, sistematizar e transferir o conhecimento gerado mediante processos formais de pesquisa, processos empíricos e demais formas que permitam a geração de novos conhecimentos e seu aperfeiçoamento
- INTELIGÊNCIA NORMATIVA: relacionado à influência dos agentes públicos ou dos gestores da saúde na elaboração das leis, visando à geração de normas que possam, de fato, dar consistência, concretude e segurança jurídica ao sistema
- INTELIGÊNCIA EPIDEMIOLOGICA: visa garantir ao gestor o conhecimento dos processos saúde-doença, a partir do conceito de que saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, o biológico, o social, o econômico, o genético, o estilo de vida e a influência dos serviços de saúde organizados em redes.
- INTELIGÊNCIA ADMINISTRATIVA: relacionada aos processos de gestão administrativa.
- INTELIGÊNCIA DE GESTÃO COMPARTILHADA: Relacionada aos cinco níveis de integração que devem ser compartilhados pelos gestores da saúde.



Figura 2 : Modelo de Inteligência de Governança para tomada de decisão

O LARIISA é inovador ao reunir em um só componente tudo que há de comum em ambientes de TV Digital, IPTV e Assistência a Saúde em Residências, com base em aplicações que lidam com elementos multimídia, permitindo sua integração através de uma multi-rede doméstica. Sua inovação se dá quando estas tecnologias podem ser utilizadas em um amplo leque de ações de promoção, prevenção, tratamento e reabilitação da saúde, favorecendo a interatividade de profissionais de saúde e usuários, profissionais de saúde e gestores da saúde e da gestão pública em geral. Os aplicativos a serem utilizados deverão ser adaptados aos contextos sociais e de saúde locais e regionais, bem como as necessidades de gestores, profissionais de saúde e usuários.

Entre os resultados esperados estariam o aumento da comunicação entre os usuários, profissionais de saúde e gestores, aumento da confiabilidade das informações em saúde, redução do tempo transcorrido entre eventos de saúde e a tomada de decisões clínico-epidemiológicas e de gestão, o melhor ajuste entre ações técnico-administrativas e de saúde, e, conseqüentemente, o aumento da eficácia e da efetividade dos sistemas e serviços de saúde.

5.2.3 Aspectos da Arquitetura

O artigo ***A Context-Aware Framework for Health Care Governance Decision-Making Systems A model based on the Brazilian Digital TV***, em anexo, apresenta, em detalhes, a arquitetura, modelos formais envolvidos (regras SRWL), bem como exemplos de aplicação desses modelos no estudo de caso d¹ Agente de Saúde comentado anteriormente.

6. Orçamento Detalhado

O orçamento deste projeto é constituído, basicamente, dos seguintes componentes:

¹ Esse artigo foi aceito no IREHSS 2010 - Second IEEE Workshop on Interdisciplinary Research on E-health Services and Systems, a ser realizado em Junho 2010, em Montreal.

- a) contratação de profissionais
- b) aquisição de equipamentos
- c) obras civis (construção de uma Estação de Televisão Digital)
- d) intercâmbio de pesquisadores

Por tratar-se prioritariamente de um projeto de desenvolvimento de software, muito do orçamento se deve ao pagamento de profissionais especializados. Por exemplo, orçamento associado ao componente CAS é utilizado na contratação de profissionais de saúde para o diagnóstico, análise e desenvolvimento de ontologias para o sistema. Já nos componentes CFL e CMG fazem-se necessários profissionais em engenharia de software que dominem:

- técnicas de desenvolvimento adotadas no projeto (ex: RUP, testes de software, qualidade de software)
- conceitos de TV Digital, IPTV, interatividade e assistência a saúde
- conceitos de rede doméstica (home networking), media center, automação residencial
- conhecimento em hardware, uma vez que o software deverá ser embarcado em uma plataforma Set-top Box para comercialização.

Os equipamentos solicitados são relacionados com a instalação de um ambiente de desenvolvimento e testes de do middleware proposto e de aplicações "prova de conceito", que servirão para demonstrar o funcionamento do middleware. Os equipamentos, portanto, são computadores para desenvolvimento, servidores de mídia (para uso com IPTV), codificadores, set-top boxes, celulares multimídia, TV de alta definição, câmeras IP, kits de desenvolvimento usando RFID, controlador de residências, entre outros, para instalação de um ambiente de media center integrado com home automation, IPTV e TV digital para testes.

O projeto também demanda recursos para a participação de profissionais em eventos relevantes na área do projeto, tanto de cunho científico como tecnológico e mercadológico, por se tratar do desenvolvimento de um produto que integra várias tecnologias ainda em desenvolvimento e em expansão em todo o mundo. Dessa forma, haverá a necessidade de se afinar com tendências e manter contato tanto com outros pesquisadores internacionais como também com representantes da indústria de TV Digital, IPTV, Media Center e Home Care.

6.1 Recursos Humanos

Atualmente, o RIPPAS/UFC e o LARIISA/CENTEC contam com pesquisadores e profissionais especialistas no desenvolvimento de aplicações para TV Digital Interativa e Saúde/Enga de Software, respectivamente. No que se refere ao LAR/IFCE, parte dessa equipe já atuou no desenvolvimento dos protótipos dos middlewares Ginga.

Para o desenvolvimento do middleware faz-se necessário a contratação de pessoal com experiência de atuação e perfil nas diversas fases de um processo de desenvolvimento de software.

Neste projeto há uma demanda por profissionais com os perfis indicados nas tabelas abaixo.

O projeto contratará pessoal especializado que poderá executar mais de um perfil acima. Por exemplo, o Gerente de Projeto também desempenhará contará ainda com um Gerente de Projetos, um Gerente de Qualidade e um Gerente de Configuração e Ambiente, que terão papéis no projeto de acordo com os perfis especificados anteriormente.

Tabela 1 – Perfis dos profissionais requeridos no Componente CAS

Papel no Projeto	Titulação	
Gerente	Doutor/Mestre	Responsável pelo planejamento, acompanhamento das atividades. Revisa documentos e relatórios. Aloca recursos, dimensiona tarefas e interage com os demais equipes do projeto .

Coordenador de campo	Especialista	Contato com atores chaves do município de Tauá, organização e coordenação das atividades de campo.
Bolsistas	Especialista ou Mestre	Responsáveis pelo levantamento de informações em saúde, elaboração de documentos e relatórios
Secretária	Graduado	
Bolsistas	Nível médio	Responsáveis pela execução de atividades de campo.

Tabela 2 – Perfis dos profissionais requeridos nos componentes CMG e CFL

Papel no Projeto	Titulação	
Gerente	Doutor/Mestre	Responsável pelo planejamento e acompanhamento das atividades. Aloca recursos, dimensiona tarefas e interage com o cliente. Também será responsável pela definição do processo que garante a qualidade do software que está sendo produzido. Realiza auditorias de qualidade e coleta métricas ao longo do projeto.
Arquiteto de Software	Graduado	Responsável pelo levantamento e análise dos requisitos do software, pela definição da arquitetura, pela modelagem dos dados do sistema e pela especificação dos casos de testes que servirão para validar o sistema. O arquiteto também deve atuar como líder de equipe, orientado engenheiros de software e testes durante a implementação do sistema
Engenheiro de Software	Graduado	Responsável pelo projeto e desenvolvimento do software. Podendo apoiar o Líder Técnico (arquiteto) na definição da arquitetura do sistema. Também será responsável por definir e gerenciar o controle de versão e mudanças do software. Esse profissional também é responsável por definir quais ferramentas e ambientes devem ser utilizadas para desenvolver o software e implementa e executa os casos de testes para verificar/validar a realização dos casos de uso em relação aos requisitos
Pesquisador Sênior	Doutor	Responsável pela pesquisa do estado da arte em todos os elementos de conhecimento (protocolos de comunicação, conceitos, processos de desenvolvimento de software) envolvidos no projeto. Também será responsável pela condução da capacitação da equipe e realização de eventos de divulgação dos resultados do projeto
Pesquisador Júnior	Mestre	Desenvolvimento de pesquisas sob coordenação de um Pesquisador Sênior
Secretária	Graduado	
Analista de Suporte	Graduado	Responsável por instalar e configurar todos os serviços de suporte ao projeto (servidores de conteúdo, CVS, backup, etc) e de dar suporte à configuração de ambientes de testes. Também será responsável pela geração de distribuições específicas do software (ex: distribuição Linux Ginga@Home)

- **Componente Aplicação Saúde**

Tipo do Recurso	Carga Horária	Total Mês	Qtde. Pessoas	Qtde Meses	Total
------------------------	----------------------	------------------	----------------------	-------------------	--------------

Gerente de Projeto	40h/ mês	5400,00	1	8	43200,00
Coordenador de Campo	20h/mês	2700,00	1	8	21600,00
Bolsistas de nível superior	20h/mês	1000,00	2	8	16000,00
Agentes de Saúde	20h/mês	2000,00	2	8	32000,00
Bolsistas de nível médio	20h/mês	500,00	4	8	16000,00
TOTAL (RECURSOS HUMANOS)					128.800,00

* valores sem considerar taxas e impostos

- **Componente Middleware Ginga**

Tipo do Recurso	Carga Horária	Total Mês	Qtde. Pessoas	Qtde Meses	Total
Consultoria Pesquisador Sênior	16 h/ mês	2400,00	1	8	19200,00
Gerente de Projeto	40h/ mês	5400,00	1	8	43200,00
Gerente de Testes	20h/mês	2700,00	1	8	21600,00
Arquiteto de Software	40h/mês	4000,00	1	8	32000,00
Engenheiro de Software (engenheiro de testes)	40h/mês	2000,00	2	8	32000,00
Engenheiro de Software (desenvolvedor)	40h/mês	2000,00	2	8	32000,00
Técnicos de Software (testador de software)	20h/mês	1000,00	6	8	48000,00
Analista de Suporte (suporte)	20h/mês	1000,00	3	8	24000,00
TOTAL (RECURSOS HUMANOS)					252.000,00

* valores sem considerar taxas e impostos

- **Componente Framework LARIISA**

Tipo do Recurso	Carga Horária	Total Mês	Qtde. Pessoas	Qtde Meses	Total
Gerente de Projeto	40h/ mês	5400,00	1	8	43200,00
Gerente de Testes	20h/mês	2700,00	1	4	10800,00
Arquiteto de Software	20h/mês	2000,00	1	4	8000,00
Engenheiro de Software	20h/mês	4000,00	2	8	32000,00
Técnico de Software	40h/mês	2000,00	2	8	32000,00
Bolsistas de nível Superior	20h/mês	1000,00	2	8	16000,00
Bolsistas de nível médio	20h/mês	500,00	4	8	16000,00
TOTAL (RECURSOS HUMANOS)					158.000,00

6.2 Equipamentos

Descrição	Valor Unitário	Qtde	Valor Total
STB de Referência ISDB-T _B	R\$ 400,00	1000	R\$ 400.000,00
Gerador de Carrossel, SI, PSI, Closed Caption, Audio Descrição e LIBRAS compatíveis com sistema ISDB-T _B	R\$ 100.000,00	1	R\$ 100.000,00
Multiplexador ISDB-T _B	R\$ 100.000,00	1	R\$ 100.000,00
Codificador HDTV ISDB-T _B	R\$ 100.00,00	1	R\$ 100.000,00
Modulador, Transmissor e Antena de Transmissão ISDB-T _B	R\$ 100.000,00	1	R\$ 100.000,00
TOTAL (EQUIPAMENTOS)			R\$ 800.000,00

** produtos importados cotados sem taxa de importação*

6.3 Outros Custos

- Estimativa de Viagens (descrição / custos)

Descrição	Qtde	Valor Unitário	Valor Total
Passagens para Visitas a Cidade Conceito (cidade onde será instalada a estação de televisão digital e os STBs)	10	R\$ 2000,00	20000,00
Diárias Nacionais (REF CNPQ)	50	R\$ 200,00	10000,00
Diárias Internacionais (REF CNPQ)	10	R\$ 440,00	4400,00
Passagens para São Paulo	5	R\$ 1400,00	7000,00
Passagens Internacionais	3	R\$3000,00	9000,00
TOTAL (VIAGENS)			43.400,00

- Estimativa de Despesas Gerais (descrição / custos)

Descrição	Qtde	Valor Unitário Estimado por Mês	Valor Total
Material de Consumo (Papel, Toner, Mídia em CD)	8	R\$ 500,00	4000,00
Manutenção de Equipamentos (Reposição de Peças e Reparos)	8	R\$ 500,00	4000,00
Despesas Gerais (Postagem, Fax, Transporte local)	8	R\$ 120,00	960,00
Despesas com Limpeza	8	R\$ 200,00	1600,00
TOTAL (DESPESAS GERAIS)			10.560,00

- Outros custos estimados (descrição / custos)

Descrição	Valor Total	
Plano de Marketing	5.000,00	
Mídia Impressa (folders, portfólio, cartazes)	5.000,00	
Evento de Lançamento do Laboratório	4.000,00	
Obras e Instalações	165.000,00	
TOTAL (OUTROS CUSTOS)		179.000.00,00

6.4 Custo Total

Tabela 3 – Estimativa de Custos por elemento de despesa

Elemento de Despesa	Valor (R\$)
Recursos Humanos CAS	128.800,00
Recursos Humanos CMG	252.000,00
Recursos Humanos CFL	158.000,00
Equipamentos	800.000,00
Viagens	43.400,00
Despesas Gerais	10.560,00
Outros Custos	179.000,00
Total	R\$ 1.571.760,00

6.5 Cronograma de Desembolso dos Recursos Financeiros

Tabela 4 – Cronograma de liberação de recursos financeiros

	Mês	% a Liberar	Valor	Comentários
1	Abr-2010	50%	R\$ 785.880,00	Primeiro repasse na assinatura do contrato. Visa cobrir despesas iniciais de aquisição e instalação dos equipamentos, além das despesas até o final de Agosto/2010.
2	Mai-2010		-	
3	Jun-2010		-	
4	Jul-2010	25%	R\$ 392.940,00	2º repasse no início do mês de Agosto/2010
5	Ago-2010			.
6	Set-2010		-	
7	Out-2010	25%	R\$ 392.940,00	3º repasse, quando todas as atividades devem estar praticamente concluídas, restando apenas documentação
8	Nov-2010		-	
Total		100%	R\$ 1.571.760,00	

7. Cronograma de Atividades

Tabela 1² – Definição das atividades e responsabilidades: CAS

Atividade	Descrição	Início (mês)	Duração (meses)	Resultado
1. Diagnóstico da Saúde do Município de Tauá				
A.1.	1.1. Levantamento do SIAB e dos indicadores da atenção básica à saúde	1	1	
A.2.	1.2. Levantamento do SIH e dos Indicadores de Assistência Hospitalar	1	1	
A.3.	1.3. Levantamento do SINAN Indicadores epidemiológicos	1	1	
A.4.	1.4. Produção de Documento do Diagnóstico de Saúde de Tauá	1	1	D.1
A.5.	1.5. Refinamento do Diagnóstico em Saúde do Município de Tauá	1	1	D.1
A.6.	1.6. Discussão do Diagnóstico de Saúde de Tauá com gestores municipais e equipe de saúde do município	2	1	RR.1
2. Diagnóstico do Sistema de Informação em Saúde do Município de Tauá – SISMT				
A.7.	2.1. Levantamento dos sistemas de Gestão do Sistema de Saúde	2	2	
A.8.	2.2. Levantamento dos sistemas de Gestão dos Prestadores de Serviço	2	2	
A.9.	2.3. Documento de Diagnóstico dos SI em Gestão de Saúde	2	2	D.2
A.10.	2.4. Refinamento do Diagnóstico do SISMT	2	2	D.2
A.11.	2.5. Discussão do SISMT com gestores regionais, municipais e equipe de saúde do município	4	1	RR.2
3. Análise do Sistema de Informação em Saúde do Município de Tauá – SISMT				
A.12.	3.1. Análise da Produção de Informações (Relatórios) com base nos SISMT	4	2	
A.13.	3.2. Análise de tomada de decisões com base em informações produzidas pelos SISMT	4	2	
A.14.	3.3. Elaboração de documento sobre produção de informações em saúde e a tomada de decisão	4	2	D.3
A.15.	3.4. Discussão da análise de tomada de decisões com base em informações com gestores regionais, municipais e equipe de saúde	5	1	RR.3
4. Desenho da implantação da ferramenta de governança para a tomada de decisão no SISMT				
A.16.	4.1. Definição do(s) dados ou informações que serão utilizados para construção de fluxos decisórios (ontologias)	6	2	
A.17.	4.2. Elaboração dos fluxos decisórios de base para ontologias	6	2	
A.18.	4.3. Revisão dos fluxos decisórios de base para ontologias por atores chaves	6	2	
A.19.	4.4. Definição das áreas e serviços pilotos para implantação da ferramenta de governança	6	1	
A.20.	4.5. Teste piloto de utilização das ontologias	7	1	
A.21.	4.6. Revisão das ontologias para implantação da Ferramenta de Governança	7	1	
A.22.	4.7. Elaboração de documento sobre ontologias	7	2	D.4

² A coluna "resultado" indica qual deve ser o resultado da atividade, indicado no formato "**Tipo.Número**", onde "tipo" pode ser **D** para *Documento*, **RP** para *Relatório de Progresso*, **RR** para *Relatório de Reunião* ou **S** para *release de software*. Por exemplo, **D.2** indica "documento número 2", **RP.06** indica "Relatório de Progresso nº 06" e **S.3** indica "release de software número 3".

5. Implantação da Ferramenta de Governança de tomada de decisão clínico/epidemiológica no SISMT				
A.23.	5.1. Implantação da Ferramenta de Governança	8	2	
A.24.	5.2. Monitoramento da implantação da Ferramenta de Governança	9	2	
A.25.	5.3. Avaliação da Ferramenta de Governança	11	2	
A.26.	5.4. Relatório Final	11	2	D.5

Tabela 2 – Definição das atividades e responsabilidades: CMG

Atividade	Descrição	Início (mês)	Duração (meses)	Resultado
6. Gerenciamento do Projeto				
A.27.	6.1. Aquisição de equipamentos	1	1	
A.28.	6.2. Instalação dos equipamentos da Estação de Televisão Digital	1	3	
A.29.	6.3. Instalação dos equipamentos nas Casas Conceito	1	3	
A.30.	6.4. Gerenciamento contínuo de recursos, atividades e entregáveis	1	6	RP.XX
A.31.	6.5. Refinamento do plano de trabalho e cronograma	1	1	D.1
7. Levantamento do estado da Arte				
A.32.	7.1. Estado da Arte em IPTV	1	2	
A.33.	7.2. Estado da Arte em Home Networking	1	2	
A.34.	7.3. Estado da Arte em Media Center	1	2	
A.35.	7.4. Estado da Arte em Assistência a Saúde em Residências	1	2	
8. Requisitos e Arquitetura				
A.36.	8.1. Levantamento de características comuns do Ginga, IPTV, Media Center e Ambientes de Desenvolvimento de Aplicações de Assistência a Saúde em Residências	1	1	D.4
A.37.	8.2. Levantamento de Requisitos e escopo do sistema	2	1	D.5
A.38.	8.3. Projeto da arquitetura funcional do Health@Home	2	1	
A.39.	8.4. Análise e Projeto: Tradução dos requisitos em especificação que permita a implementação	3	1	
9. Implementação e Testes				
A.40.	9.1. Codificação dos componentes da API Health@Home	3	2	S.1
A.41.	9.2. Plano de testes da API	4	1	D.6
A.42.	9.3. Execução dos Testes funcionais	4	1	D.7
A.43.	9.4. Ajustes pós-teste	5	1	S.2
A.44.	9.5. Desenvolvimento e teste de aplicação com foco em “Saúde do Idoso” (prova de conceito)	4	2	S.3
A.45.	9.6. Empacotamento, distribuição, instalação	5	1	
10. Finalização e Distribuição				
A.46.	10.1. Testes de desempenho	6	1	S.1
A.47.	10.2. Geração de uma Distribuição LARIISAembutido	6	2	D.6
A.48.	10.3. Manual do Desenvolvedor Health@Home	6	1	D.7
A.49.	10.4. Divulgação e Treinamento Health@Home	6	2	S.2

Tabela 3 – Definição das atividades e responsabilidades: CFL

Atividade	Descrição	Início (mês)	Duração (meses)	Resultado
	11. Definição das Tecnologias que serão empregadas na Arquitetura do LARIISA			
A.50.	11.1. Discussão da arquitetura e estudo do estado da arte	1	1	
A.51.	11.2. Análise do fluxo de implantação da arquitetura	1	1	
A.52.	11.3. Modelagem e definição de requisitos do sistema	1	1	
A.53.	11.4. Produção de um draft de Implantação da arquitetura com propostas de tecnologias a serem utilizadas	1	1	D.1
A.54.	11.5. Discussão da implantação com os componentes CAS e CML	1	1	
	12. Implantação da versão 1.0 da Arquitetura LARIISA			D.3
A.55.	12.1. Construção de protótipos dos primeiros blocos funcionais da Arquitetura Larissa com as tecnologias escolhidas.	1	2	
A.56.	12.2. Desenvolvimento das ontologias definidas no CAS	1	2	
A.57.	12.3. Implementação do protótipo da versão 1.0 do LARIISA	1	2	
A.58.	12.4. Apresentação do protótipo para os componentes CAS e CML	1	2	
	13. Integração com o Componente Middlaware Ginga			
A.59.	13.1. Interação com a equipe do Componente Middlaware Ginga	1	1	D.4
A.60.	13.2. Implementação de um protótipo que integre as funcionalidades dos dois componentes	2	1	D.5
A.61.	13.3. Execução de testes funcionais	2	1	
A.62.	13.4. Produção de documento resultado da integração dos dois componentes			
	14. Interação com o Componente Aplicação em Saúde			
A.63.	14.1. Interação com a equipe do Componente Aplicação em Saude	3	2	S.1
A.64.	14.2. Implementação de um protótipo que integre as funcionalidades dos três componentes	4	1	D.6
A.65.	14.3. Execução de testes funcionais			
A.66.	14.4. Produção de documento resultado da integração dos três componentes	4	1	D.7
	15. Implantação de uma aplicação para a Tomada de decisão epidemiológica			
A.67.	15.1. Discussão e análise de requisitos da aplicação a ser desenvolvida para validação da arquitetura	6	1	S.1
A.68.	15.2. Modelagem da aplicação no contexto dos objetivos do protótipo desenvolvido	6	2	D.6
A.69.	15.3. Implantação de um protótipo resultado da integração das funcionalidades dos três componentes, via um estudo de caso baseado em Agentes de Saúde na área de epidemiologia	6	1	D.7
A.70.	15.4. Produção de documento resultado da integração dos três componentes	6	2	S.2

8. Identificação dos demais participantes do Projeto & Indicação de Colaboração ou Parcerias já estabelecidas

8.1. Demais Participantes

Coordenação

- Luiz Odorico Andrade Monteiro (Coordenador Geral)
- Ivana Barreto (Coordenadora do Componente Aplicação Saude – CAS)

- Mauro Oliveira (Coordenador do Componente Framework Lariisa – CFL)
- Guido Lemos (Coordenador do Componente Middleware Ginga – CMG)

Pesquisadores Envolvidos

Universidade Federal do Ceara

- Rossana Andrade
- Fernando Gomes Carvalho

Instituto Federal do Ceará

- Cesar Olavo Moura Filho
- Antonio Barros Serra

Universidade Estadual do Ceara

- Marcelo Sampaio
- Jerfferson Oliveira

Universidade de Montreal

- Jean Louis Denis
- Claude Sicotte

Universidade de Grenoble

- Herve Martin
- Jerome Gensel
- Jose Bringel

Auxiliares de Pesquisa

Universidade Federal do Ceara

- Regis Moura, Doutorando
- Taumaturgo, Doutorando

Instituto Federal do Ceará

- Hairon Goncalves, MSc
- Taveira, MSc

Universidade Estadual do Ceara

- Marcos, Mestrando
- Thiago, Mestrando

8.2 Colaborações

O projeto LARIISA, Laboratório de Redes Integradas e Inteligentes em Saúde é fruto da colaboração científica entre universidades brasileiras (Ceará e Paraíba), de Montreal (Canadá) e de Grenoble (França), vem ao encontro dessa problemática.

9. Disponibilidade efetiva de infraestrutura e de Apoio Técnico

Todas as instituições parceiras do projeto LARIISA, nacionais e internacionais, possuem laboratórios de pesquisa e desenvolvimento em áreas de competência que envolvem os três

segmentos que compõem o projeto LARIISA Aplicação em Saúde, Middleware Ginga e Framework LARIISA.

Essas instituições vêm desde 2009 participando de reuniões, presenciais e virtuais, cujo resultado foi um framework, detalhado no artigo O artigo ***A Context-Aware Framework for Health Care Governance Decision-Making Systems A model based on the Brazilian Digital TV***, em anexo.

10. Conclusão

Tomadas de decisão em saúde tem se constituído um desafio cada vez maior em sistemas de governança, seja em centros urbanos onde recursos humanos e infraestruturas disponíveis não conseguem acompanhar o crescimento da demanda, seja em áreas rurais, onde o problema é agravado com a precariedade de contingente, de comunicação, etc.

Embora conhecimento contextualizado e informação em tempo real sejam ingredientes decisivos à governança em saúde, ambos nem sempre estão presentes no momento da tomada de decisão. Esse quadro leva, muitas vezes, o gestor, em diversas esferas da administração, a decidir "no escuro" ou a não decidir o que resulta, inevitavelmente, no uso ineficiente dos recursos aplicados e/ou descontrole no trato do problema. Esse cenário torna-se mais complexo devido à governança em saúde estar cada vez mais voltada à informação originada na família. Essa descentralização promovida por esse novo paradigma dificulta, naturalmente, a na tomada de decisão gestão e aplicação do conhecimento na área de saúde.

O projeto LARIISA vem ao encontro dessa problemática. Ele objetiva fornecer inteligências de governança na tomada de decisão na saúde a partir de mecanismos eficientes na gestão do conhecimento, casadas com informações coletadas/enviadas prioritariamente nas residências. Dois fatos inovadores da tecnologia da informação são determinantes no LARIISA. O primeiro é a maturidade do modelo interativo de TV digital brasileiro que promete acontecer esse ano. O segundo fato é o Cinturão Digital, essa espetacular infraestrutura de fibra óptica que conectará praticamente todo o Estado do Ceará.

Essa característica peculiar do modelo brasileiro de permitir ao usuário interagir com a TV digital, como se faz em um computador, atende ao requisito da troca (captura/envio) de informação rápida, necessária a inteligência de governança que se quer na tomada de decisão.

Por outro lado, a conectividade em alta velocidade, a chamada banda larga, permite que essa informação produzida/consumida pela família chegue aos mecanismos inteligentes que produzirão elementos para a tomada de decisão.

Para o projeto piloto no município de Tauá estão sendo previstos a fabricação de 1000 set-top-boxes (decodificadores) com a tecnologia interativa da TV Digital brasileira, a qual responde pelo nome de Ginga. Esses decodificadores farão a interação entre as família e as inteligências de governanças para a tomada de decisão, via Cinturão Digital. Com o LARIISA, por exemplo, um surto de Dengue poderá ser prognosticado e controlado em tempo hábil permitindo a ação eficiente de agentes de saúde no local (conectados ao sistema) bem como a tomada de decisão, desde a sala de situação do Governador e hospitais, até postos de saúde, defesa civil, etc., conectando, assim, todas as instâncias concernentes ao problema.

A proposta trata, portanto, de uma área com grande potencial estratégico para o desenvolvimento econômico da região e do país e com potencial para a solução de desafios de tecnologia da informação com inovação tecnológica e visa o desenvolvimento de tecnologia de ponta, e a realização do mesmo em nossa região deixará um importante legado em termos de infra-estrutura e capacitação de pessoal.

Para a região Nordeste, esse projeto é extremamente representativo. Além de agregar valor em termos técnicos, o projeto significa trazer recursos em prol do desenvolvimento regional. Qualificar e capacitar mão-de-obra local, estimular o envolvimento de estudantes em projetos inovadores e, oferecer uma oportunidade única de experiência profissional.

Este projeto apresenta diversas oportunidades, onde os resultados mais imediatos são em termos de divulgação, marketing e projeção. Acreditamos que manter um laboratório que explore a conectividade e a convergência digital entre dispositivos em uma residência é extremamente interessante validar o uso de tecnologia em assistência a saúde.

O governo do Ceará contará com um parceiros no desenvolvimento de pesquisas avançadas em projetos de desenvolvidos na área de TV Digital, middleware, vídeo digital e é atuante no panorama nacional. Hoje TV Digital é uma tendência quando tratamos de convergência e essa aproximação pode ser um diferencial de mercado para quem dominar a tecnologia.

Além da projeção, podemos dizer que o Estado do Ceará se beneficiará também no que tange a capacitação de recursos humanos, pois terá uma infra-estrutura instalada em uma "cidade conceito", com infra-estrutura pronta para receber e preparar mão-de-obra qualificada em desenvolvimento e testes de aplicações para televisão digital interativa com foco em assistência a saúde em residências.

A parceria com a indústria local para desenvolvimento conjunto e transferência de tecnologia trará benefícios não somente para a região como para o país, uma vez que o projeto propõe a concepção de um produto inovador em nível mundial, favorecendo a formação de recursos humanos de alta qualidade para a região e para o aumento do potencial competitivo da indústria regional e nacional.

A exemplo do projeto Cinturão Digital, temos a ousadia de pensar o LARISSA com visão de futuro. O projeto LARISSA poderá tornar-se a primeira grande aplicação nacional interativa de nossa TV Digital no campo social, em conformidade o decreto presidencial 5820 que criou o Sistema Brasileiro de TV Digital.

BIBLIOGRAFIA

[1] T. Bodenheimer, E. Wagner, and K. Grumbach. Improving primary care for patients with chronic illness. *JAMA*. 2002;288:1909-1914.

[2] G.J. Young, M. Meterko, H. Beckman, E. Baker, B. White, K.M. Sautter, R. Greene, K. Curtin, B.G. Bokhour, D. Berlowitz, and J.F. Burgess, "Effects of Paying Physicians Based on Their Relative Performance for Quality," *Journal of General Internal Medicine*, Vol. 22, No. 6, June 2007 pp. 872–876.

[3] Cinturão Digital – Governo do Estado do Ceará, Available at: http://www.ceara.gov.br/portal_govce/ceara/governo/projetos-estruturantes-1/cinturao-digital, 2010.

[4] J.L. Denis, F. Champagne, and M.P. Pomey. Towards a Framework for Analysis of Governance in Health Care Organisations and Systems. CCHSA. Université de Montreal. 2008.

[5] A.K. Dey, D. Salber, and G.D. Abowd. A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications. Article for Special Issue on Context-Awareness, 2001, pp. 97–166.

[6] I.D. Graham, J. Logan, M.B. Harrison, S.E. Straus, J. Tetroe, W. Caswell, and N. Robinson. Lost in Knowledge Translation: Time for a Map? *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, Volume 26, 2006, pp. 13–24..

[7] M. Oliveira, and P.R.F. Cunha. Implementing Home Care Application in Brazilian Digital TV. IEEE GIIS Global Information Infrastructure Symposium. Tunisia, 2009.

[8] L.F.G. Soares, and G.L. Filho. Interactive Television in Brazil: System Software and the Digital Divide. In Proc. of EuroiTV 2007.

[9] L.F.G. Soares, R.M. Rodrigues, and M.F. Moreno. Ginga-NCL: the Declarative Environment of the Brazilian Digital TV System. *Journal of the Brazilian Computer Society - Vol 13 - Number 1*. 2006.

[10] W. Jih, C. Huang, and J.Y. Hsu. Context life cycle management in smart space environments. In ICPS09-AUPC2009, July 2009, London, UK, pp. 9-144.

- [11] J. H. Jahnke, Y. Bychkov, D. Dahlem and L. Kawasme, "Implicit, Context-Aware Computing for Health Care", <http://www.ics.uci.edu/lopes/bspc04-documents/Jahnke.pdf>, 2004
- [12] T. Gu, Z. Kwok, K. K. Koh, and H. K. Pung. A Mobile Framework Supporting Ontology Processing and Reasoning, Proc. of the 2nd Workshop RSPSI - UbiComp '07, 2007, Austria.
- [13] M. Oliveira, M. Tonieto, J. Faustino, and C.O. Moura Filho. Pirambu Digital: a Social Inclusion Project using IT. IFIP I2TS IX World Conference in Computing on Education. PortoAlegre (Br), 2009.
- [14] W. Viana, J. B. Filho, J. Gensel, M. Villanova-Oliver, and H. Martin. A semantic approach and a web tool for contextual annotation of photos using camera phones. In WISE, pages 225–236, 2007.
- [15] J. Bailey, A. Poulouvassilis, and P. T. Wood. An event-condition-action language for xml. Proc. of the 11th international conference on World Wide Web, 2002, pp. 486–495, New York, NY, USA, 2002.
- [16] J. B. Filho, A. D. Miron, I. Satoh, J. Gensel, and H. Martin. Modeling and measuring quality of context information in pervasive environments. In 24th IEEE AINA, 2010 (to appear).

ANEXO 1: Tecnologias envolvidas

Para garantir um entendimento completo do que será o "middleware integrado" Health@Home, discutimos a seguir alguns conceitos básicos: "A TV Digital e o GINGA", "IPTV", "Media Center" e "Home Automation".

Rede Doméstica (Home Network)

Uma rede doméstica (home network) interconecta dispositivos eletrônicos e sistemas, permitindo acesso aos serviços fornecidos por esses dispositivos e sistemas e controle remoto dos parâmetros existentes nos mesmos. Esses serviços podem incluir acesso a conteúdo multimídia, programação de eletrodomésticos, controle de segurança, entre outras funções.

A TV Digital e o middleware GINGA

A TV Digital dita interativa é a fusão da TV tradicional com tecnologias de computação, de forma a permitir que o usuário interfira na programação que assiste, além de melhorar aspectos de transmissão e recepção, como a eliminação da perda de qualidade da imagem por conta de interferências. O telespectador passa agora a ter papel ativo na programação que anteriormente apenas assistia. Através do controle remoto, anteriormente utilizado para funções meramente operacionais, o telespectador pode intervir diretamente no que assiste, quer seja escolhendo o ângulo para assistir um jogo de futebol ou para fazer compras. Com aparelhos de TV possuindo capacidade computacional, grande parte das operações possíveis em um computador serão portadas para o ambiente de televisão.

O middleware (MW) é camada de software intermediário presente no receptor de TV Digital (set-top box) responsável por abstrair as particularidades do hardware do terminal receptor, definindo o ambiente no qual as aplicações de TV serão desenvolvidas de maneira padrão e executadas no hardware de qualquer fabricante que adote o middleware. Isso é extremamente necessário em um ambiente de transmissão de TV Digital, visto que uma mesma aplicação será transmitida para milhares de receptores, com diferentes características e fabricantes. Com o uso do MW, aplicações para TV Digital serão portáveis e independentes de plataforma.

O "Ginga" é a especificação de middleware definida para o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), e é o resultado da fusão dos middlewares FlexTV e MAESTRO, desenvolvidos pelo LAViD/UFPB e Telemídia/PUC-Rio, respectivamente. O FlexTV foi o middleware procedural de referência do SBTVD, incluindo a máquina de execução Java e APIs estabelecidas

internacionalmente (a saber a definição JavaDTV e ITU J.202) e funcionalidades inovadoras, como a possibilidade de gerenciamento de conexões com dispositivos, permitindo que os mesmos sejam utilizados para interagir com as aplicações. O MAESTRO é o middleware declarativo e responsável por processar documentos NCL, aderente à definição ITU J.201, também processando conteúdo baseado em XHTML (incluindo folhas de estilo "cascade style sheets" - CSS e interpretador ECMAScript) e na linguagem Lua. O middleware Ginga integrou as duas soluções (agora chamadas Ginga-J e Ginga-NCL) utilizando por base a arquitetura de middleware definida na norma internacional ITU J.200.

O Middleware Ginga pode ser dividido em dois subsistemas principais o Ginga-j e o Ginga-ncl, que permitem o desenvolvimento de aplicações seguindo dois paradigmas de programação diferentes. Dependendo das funcionalidades requeridas no projeto de cada aplicação, um paradigma possuirá uma melhor adequação que o outro.

IPTV

IPTV (Internet Protocol Television) é um método para distribuição e difusão de conteúdo de digital de vídeo, incluindo televisão, usando o mesmo protocolo de rede da Internet, o IP (Internet Protocol). Com IPTV, consumidores podem interagir com o serviço de vídeo para, por exemplo, "comprar" a visualização de um vídeo sob demanda (Video on Demand - VoD), o que significa que ele poderá iniciar o filme de acordo com sua conveniência de horário (ao invés de ficar preso à grade de programação da emissora), pausar, voltar ou adiantar o vídeo quando desejar.

Em particular, IPTV provê uma faceta conhecida como "triple-play", que é o fornecimento de três tipos de serviços a partir de um único provedor: voz (telefonia IP), dados (serviços tradicionais da Internet) e vídeo (difusão ao vivo ou VoD).

A função da TV por difusão (analógica ou digital), a cabo ou a satélite é prover todos os canais simultaneamente (i.e. difusão) para o assinante em sua casa. Contudo, IPTV é único e diferente, no sentido em que ele apenas envia aqueles canais que estão sendo assistidos pelos usuários, o que lhe confere o potencial de ter praticamente um número ilimitado de canais. Os consumidores do IPTV terão a liberdade de controlar o que e quando eles querem assistir. Isto é possível graças à comunicação em duas vias e a sua associação com o protocolo IP.

IPTV não é a mesma coisa de "Internet TV". IPTV é um serviço voltado para assinantes, com fins lucrativos, distribuição controlada e de qualidade superior, geralmente HDTV. Em termos de serviço, é algo semelhante à TV à cabo; em termos de rede de distribuição é algo como a Internet; e em termos de qualidade, é algo como a TV Digital. A "Internet TV" é basicamente o tráfego de conteúdo digital sobre a Internet pública, onde um grande número de usuários produtores de vídeo de pequena duração contribui com o acervo de vídeo que é compartilhado depois usando a Internet. Tal serviço provê conteúdo altamente inovador, é geralmente gratuito, mas a qualidade será aquela que as sub-redes Internet no caminho entre a fonte e o receptor poderão ofertar.

Atualmente, vários provedores de serviço de telecomunicações estão testando, planejando e colaborando acerca de IPTV na Europa, Ásia e Estados Unidos.

Media Centers

Um "Media Center" é um computador adaptado para tocar música, assistir a filmes (da TV, de um VCR ou de um DVD), gravar filmes, ver figures armazenadas em um dispositivo de armazenamento local ou e uma rede (às vezes sem fio). Frequentemente, um Media Center também é capaz de buscar notícias na Internet usando, por exemplo, o padrão RSS (*Really Simple Syndication*).

Os media centers são operados por controle remoto e sua saída de vídeo é normalmente conectada a um aparelho de TV, cujas dimensões são geralmente maiores do que as de um monitor padrão de computador. Da mesma forma, a saída de áudio é conectada a um sistema com mais qualidade, como um *home theater* ou *hi-fi system*.

Tipicamente um media center completo oferece recursos para integração de todas as formas de mídia, entretenimento e funções de comunicação, incluindo recepção de TV (analógica ou

digital, a cabo ou terrestre ou satélite), IPTV, webTV e acesso a Internet por banda larga. O acesso a Internet também permite outros serviços tradicionais como Telefonia IP, vídeo-telefonia, e-mail etc. Essa convergência de mídia é coordenada através de uma interface gráfica amigável (*Graphical User Interface - GUI*) comum, usando um controle remoto (um controle remoto tradicional ou um teclado sem fio), por usuários tipicamente na sala de estar de uma residência.

A aplicação de um media center é basicamente entretenimento, mas qualquer atividade que requeira "tocar uma mídia digital" sem a necessidade de ter todas as características e flexibilidade de um computador pessoal completo pode se beneficiar de um media Center, pelo seu tamanho reduzido, menor complexidade e custo reduzido em relação a um computador similarmente equipado.

Home automation

Home Automation (HA) se refere ao uso de tecnologias que possibilitam certa inteligência dentro e ao redor das residências com o objetivo de integrar iluminação, entretenimento, segurança, telecomunicações, climatização, e outros, através de um sistema inteligente programável e centralizado. Os benefícios são: economia de energia, conforto, segurança, praticidade e acessibilidade.

HA pode ser feita integrando dispositivos de três formas: a) pela própria rede elétrica existente (depende da qualidade da rede elétrica); b) por um controle remoto universal, possibilitando o controle de qualquer equipamento dotado de controle remoto por infravermelho; e c) por central de automação, que podemos considerar o sistema mais avançado e com maior autonomia.

Através de um sistema integrado por uma central de automação, todos os equipamentos estarão interligados através de uma rede e poderão ser acionados por um simples pressionar de botões e de acordo com a personalização do usuário. Além disso, inúmeras outras atrativas funcionalidades, como por exemplo, uma simulação de presença dentro de casa quando o dono está ausente e controle de todas as funções através de comando por voz ou mesmo remotamente (ex: via Internet) podem ser adicionadas a este sistema de automação.