

## UM PROTÓTIPO ORIENTADO A CONTEXTO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM UM CENÁRIO DE ATENDIMENTO DOMICILIAR EM SISTEMAS DE SAÚDE BASEADO EM ONTOLOGIA

R.C.Vieira(IC)<sup>1</sup>, A.M. Oliveira (PQ);

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Ceará (UECE) - Campus Itaperi - Fortaleza -, <sup>2</sup>Instituto Federal do Maranhão (IFCE) - Campus Aracati; e-mail: [maranhao@ifma.edu.br](mailto:maranhao@ifma.edu.br)

(IC) Iniciação Científica

(TC) Técnico em Química

(PQ) Pesquisador

### RESUMO

Assistência domiciliar consiste em serviços de saúde oferecidos ao indivíduo e a sua família em suas residências, minimizando os efeitos das incapacidades ou doenças. Este artigo apresenta um protótipo de um cenário de atendimento domiciliar no Lariisa, uma plataforma inteligente baseada em ontologias e orientado a contexto, destinada à tomada de decisão em sistemas públicos de saúde. O protótipo apresenta

interfaces, o hardware desenvolvido para a interação do cuidador com o Lariisa e a modelagem ontológica deste domínio para ser associada às tarefas de assistência domiciliar sugeridas pelo Lariisa. Assim, as atividades do cuidador, especialista, paciente podem sofrer alterações a cada execução, dependendo do contexto detectado no momento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contexto, Atendimento Domiciliar, LARIISA, Ontologia.

### A context-aware approach to decision making in domestic scenery of home care in health systems based on ontology

### ABSTRACT

Home care consists of health services offered to individuals and their families in their homes, minimizing the effects of disability or illness. This paper presents a prototype of a home care scenario in Lariisa, an intelligent platform based on ontologies and oriented context, for decision-making in public health systems.

The prototype displays interfaces, the hardware developed for interaction with the caregiver Lariisa and ontological modeling of this domain to be associated with home care tasks suggested by Lariisa. Thus, the activities of the caregiver, expert patient can change on each run, depending on the context detected in time.

**KEY-WORDS:** Context, Home Care, LARIISA, Ontology.

---

## UMA ABORDAGEM ORIENTADA A CONTEXTO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM UM CENÁRIO DE ATENDIMENTO DOMICILIAR EM SISTEMAS DE SAÚDE BASEADO EM ONTOLOGIA

### 1. INTRODUÇÃO

O benefício da tecnologia da informação aplicada à saúde é bastante conhecido, tais como o monitoramento de forma continua do paciente, aplicações para melhora da tomada de decisão clinica, educação de profissionais em saúde e pacientes, telemedicina dentre outras diversas aplicações. OLIVEIRA (2010).

Equipamentos eletrônicos para a aquisição de informações de contexto, quer sejam dispositivos móveis, set-top-box, smart tv, etc., são ferramentas que servem para utilização no monitoramento contínuo do paciente no ambiente domiciliar. Os sistema sensível ao contexto utilizados neste trabalho segue definição de DEY e ABOWS (2006): “um sistema é ciente do contexto se usa a informação para prover informações relevantes e/ou serviços para o usuário, onde relevante depende da tarefa do usuário”.

A forma de modelar contexto utilizado no protótipo desse trabalho foi a ontologia. Ela apresenta vantagens: agrupa regras, conceitos e fatos em um só modelo, facilitam o compartilhamento e o reuso além de viabilizar a compreensão semântica entre humanos e máquinas. Vieira et al (2006)

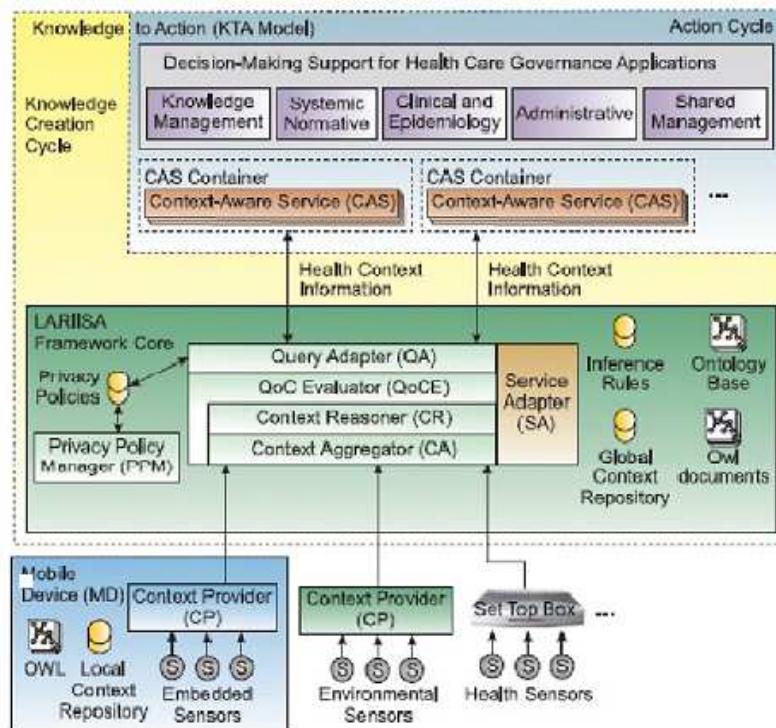
Este trabalho inscreve-se no esforço realizado no LARIISA, uma plataforma inteligente, sensível ao contexto para a tomada de decisão em sistemas de saúde, atualmente utilizada em casos de dengue e atendimento domiciliar2014. O cenário do atendimento domiciliar no LARIISA leva em conta o paciente, o idoso, especialista em saúde, cuidador e familiar.

Este trabalho é organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o LARIISA, a seção 3 discute cenário da assistência domiciliar e a seção 4 descreve o protótipo. Na última seção 5 são feitas considerações finais sobre o trabalho.

### 2. LARIISA

O LARIISA é um framework de tomada de decisão em governança em saúde para sistemas de saúde, a partir de informações coletadas nas residências, hospitais e outros ambientes (OLIVEIRA 2010, OLIVEIRA 2013, GARDINE 2013).

A aquisição do contexto a partir de sensores de clima, localização, etc., é fundamental para que plataforma LARIISA possa apoiar a tomada de decisão de forma reativa, pró-ativa e inteligente.



**Figura 1 – Diagrama de Blocos do LARIISA**

LARIISA framework core possui os seguintes componentes:

**Contexto Provider (CP):** o provedor de Contexto é responsável por coletar informações das famílias, do ambiente, de dispositivos móveis, equipamentos médicos e integrá-los no LARIISA, através do agregador de contexto.

**Contexto Reosoner (CR):** executa os processos de inferência/dedução da informação em saúde, a fim de obter informações de alto nível sobre o contexto semântico. O CR é capaz de inferir uma situação de epidemia a partir de informações obtidas na residência e de agentes de saúde. Ele usa SRWL para descrever regas de inferência de dedução.

**QOC Evaluator (QoCE):** avalia a informação de Qualidade de Contexto (QOC), gerando indicadores QOC atribuídos em cada contexto, os quais são usados para melhorar a decisão de cuidados de saúde e governança.

**Service Adapter (AS):** é camada principal do LARIISA. É a responsável pela identificação de contexto de saúde para os três ciclos seguintes: 1) processo de criação de conhecimento; 2) processo de tomada de decisão em governança em saúde e 3) ações em saúde.

**Context-aware Service (CAS):** utiliza as informações de contexto para adaptar as suas funcionalidades. OS CASs irão compor as aplicações de cuidados de saúde para tomada decisão de governança.

**Query Adapter (QA):** ele trata de consultas dos CASs e de entidades do ciclo do conhecimento.

### 3. Cenários no Atendimento Domiciliar

A figura 2 mostra três cenários de atendimento domiciliar baseado, onde informações de saúde do paciente em sua residência são comunicadas ao LARIISA, via TV digital e/ou equipamentos móveis:

- No primeiro cenário as informações de saúde são inseridas pelo próprio paciente no sistema em sua residência.
- No segundo cenário tem-se um novo e importante ator no sistema: o cuidador e o paciente, possivelmente com doença crônica.
- O terceiro cenário corresponde aos dois casos anteriores (com e sem o cuidador) com a presença de um profissional de saúde (Agente de Saúde, por exemplo)

Informações de contexto, tais como localização, tempo, clima, etc., também são coletados através dos sensores nos dispositivos que estão residência do paciente.



**Figura 2 – CENÁRIOS DO ATENDIMENTO DOMICILAR NO LARIISA.**

### 4. PROTÓTIPO

Conforme ilustrado na figura 2, a coleta de informações de saúde e/ou de contexto (capturadas em tempo real) é realizada pelo paciente, cuidador, profissional de saúde.

A localização do paciente, seus dados fisiológicos, informações do cuidador, etc., são todos processados pelo LARIISA, que analisa a informação e verifica a necessidade do paciente, dependendo do diagnóstico avaliado, de um atendimento emergencial ou não. Para tanto, o LARIISA precisa, então, interagir com diversos atores na residência: cuidadores, familiares, especialista de saúde, paciente (quando possível).

Várias são as tarefas de rotina realizada na residência em atendimento domiciliar, desde as mais simples como a higienização do paciente, administração de remédio e a alimentação fornecida, até situações de intercorrência, ou seja, a ocorrência de um evento inesperado no monitoramento do paciente, por exemplo, febre, desmaio, mãos dormentes entre outros.

Percebe-se a importância de uma ação preventiva ou reativa que nem sempre o familiar e/ou o cuidador estão capacitados a tomar.

#### 4.1 INTERFACE

As figuras 4 e 5 mostram as interfaces utilizadas no protótipo descrito neste trabalho.

**Figura 2 e 3 – Contexto de Localização e Tarefas do Cuidador domiciliar.**

**Figura 4 e 5 – Contextos de Saúde pelo Cuidador e Paciente**

Estas interfaces foram desenvolvidas em HTML5. Elas podem ser executadas em vários dispositivos, tais como smartphones, smart TV ou desktop. Também são informados como o identificador único do SUS (SUS\_ID).

#### 4.2 Modelagem Ontológica

O modelo de ontologia baseada em orientação a objeto desse trabalho (figura 6) foi baseada nos estudos de Simosns (2007), Henricksen e Indulska (2006), Machado e Augustin (2011).

Na modelagem de contexto associando a tarefas realizadas no ambiente domiciliar foi o utilizado o Protégé [???], gerando o arquivo OWL-DL e sua estrutura semântica original de conceitos.

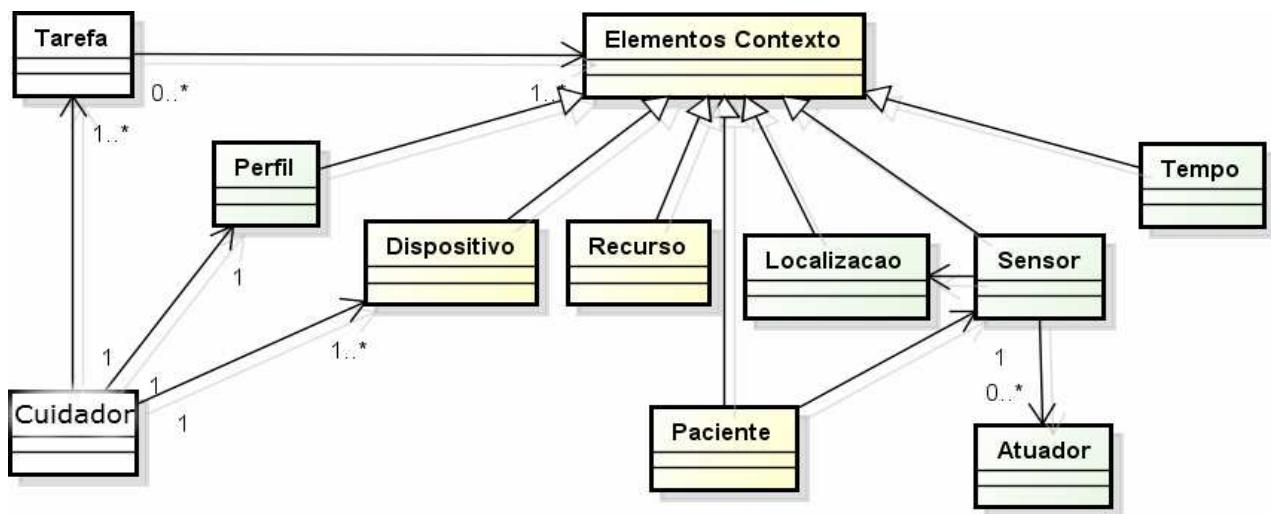


Figura 6 – Modelagem de Ontologia.

#### 4.1 ONTOLOGIA DAS TAREFAS

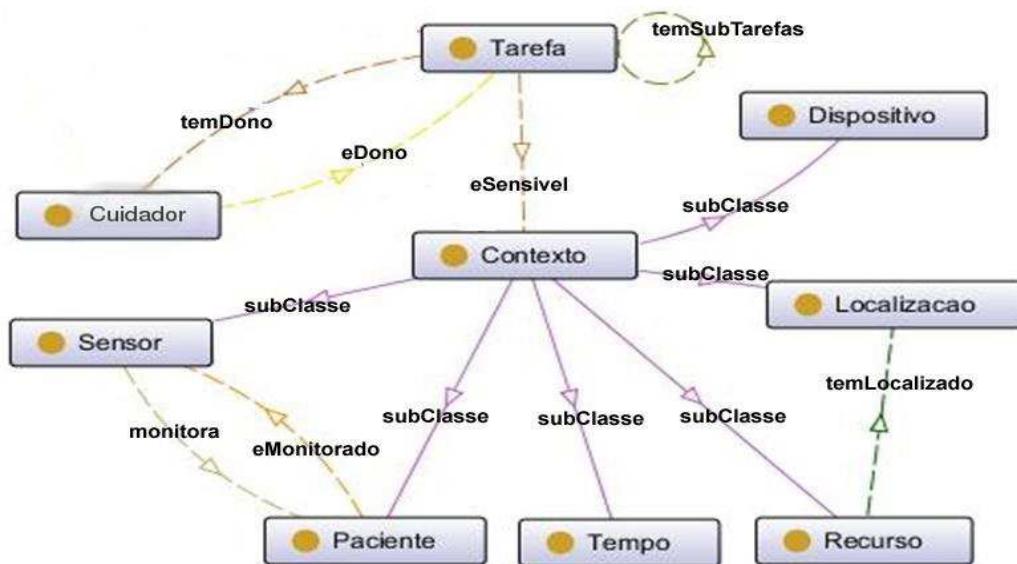
A associação de contexto as tarefas e subtarefas são adaptáveis a cada ambiente encontrado pelo cuidador as tarefas e são implementadas para plataforma LARISSA. A ontologia descreve cada tarefa especificada ao seu contexto.

A figura 07 apresenta a taxonomia ontológica que representa os conceitos *Cuidador*, *Tarefa* e *Contexto*. A *Tarefa* é sensível ao um *Contexto* sendo a propriedade eSensível uma propriedade funcional um individuo *Contexto* associado a um individuo *Tarefa*, entre *Tarefa* e *Contexto*.

A *Tarefa* é sensível a um *Contexto*, sendo a propriedade eSensível, uma propriedade funcional onde um indivíduo *Contexto* vinculado ao indivíduo *Tarefa*, entre *Tarefa* e *Contexto*. Uma *Tarefa* contém uma propriedade subtarefas que tem uma relação com outros indivíduos *Tarefa*, o conceito tarefa é criado em determinado momento pode ser uma subtarefa de outra Tarefa.

A Tarefa tem relação com o *Cuidador* determinando seu dono (propriedade *eDono*) de uma ou várias tarefas, e uma Tarefa tem um dono (propriedade inversa *temDono*). A classe Contexto representa as relações entre *eMonitorado* com Paciente, *Cuidadores* e Sensores que monitoram o saúde do Paciente.

A propriedade monitorando faz a relação inversa com *eMonitorando*, informando quais paciente e cuidadores os sensores estão coletando os dados. A propriedade *temLocalização* descreve a relação entre Localização e as classe de *Recurso*, *Paciente* e *Cuidador*, fornecendo as coordenadas da localização de cada indivíduo.

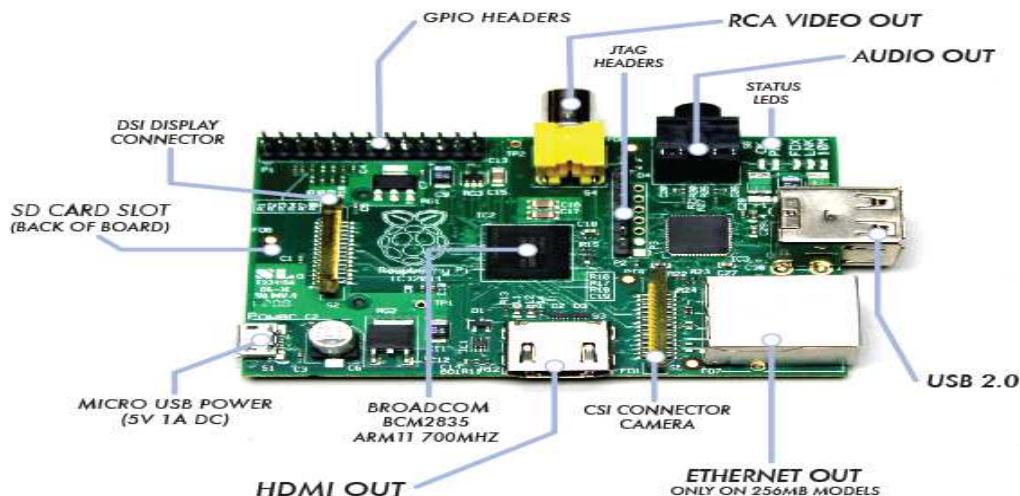


**Figura 07 – Representação Gráfica do Modelo Ontológico de Tarefa e Contexto**

A criação de indivíduos do tipo Tarefa e Contexto utilizando a propriedade *eSensivel* faz a associação destes indivíduos. Assim é possível realizar a associação de contexto do cuidador e pacientes ambientes domiciliar e o processamento de contexto é realizado de forma robusta dentro do LARIISA.

#### 4.3 HARDWARE UTILIZADO

Para o protótipo foi utilizado o Raspberry Pi com circuitos integrados, em uma única placa com um processador de arquitetura ARM de 32 bits com clook de 700 Mhz e 16Kb de memória L1, 128Kb de memória cachê L2, uma GPU VideoCore 1V, 8 e 512 de RAM tudo isso integrado em uma placa.



**Figura 08 – Hardware do protótipo**

A figura 8 mostra o hardware do protótipo apresentado neste trabalho. Através do sistema operacional, RASPBIAN instalado é possível o acesso à internet e assim utilizar o sistema e todos os seus benefícios. O baixo custo quando se comparado a outros equipamentos com as mesmas funcionalidades é um atrativo para utilizar Raspberry Pi.

## 5. CONCLUSÃO

Um dos riscos no atendimento domiciliar é a ocorrência de um evento inesperado no monitoramento do paciente (interrcorrência), tais como febre, desmaio, mãos dormentes entre outros. Nem sempre o familiar ou mesmo um cuidador profissional está devidamente preparado para tomar as decisões corretas na intercorrência.

É neste contexto que o LARIISA se revela seu potencial para, em monitorando de forma inteligente o paciente em sua residência, apoiar o familiar e/ou cuidador nos procedimentos corretos emergenciais, enquanto não são tomadas decisões por parte de profissionais de saúde, em geral ausentes do ambiente residencial.

O protótipo aqui descrito utiliza um hardware que permite um aparelho de TV facilitar a interação entre o paciente / cuidador / familiar e o LARIISA, de forma a amenizar o risco decorrente da intercorrência. Foram escritas as interfaces para esta interação entre os atores na residência e o LARIISA, bem como o modelo ontológico que representa os cenários envolvidos.

A exemplo de (GERMANNO 2013), este protótipo serve como prova de conceito da proposta do LARIISA como um sistema inteligente para apoiar a tomada de decisão em diversos cenários de saúde.

## REFERÊNCIAS

Dey, A., and Abowd, G ., **The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Aware Applications**, In Proceedings of Human Factors in Computing Systems: CHI 99, Pittsburgh, PA: ACM Press, pp.434-441. (2006)

Henricksen,K.,Indulska,J.:Developing **context-aware pervasive computing applications: Models and approach**. Journal of Pervasive and Mobile Computing (2006)

LACERDA, M. R., *et al.* Atenção à Saúde no Domicílio: modalidades que fundamentam sua prática. **Saúde e Sociedade**, v.15, n.2, p.88-95, maio-ago, 2006

MACHADO, Alencar; AUGUSTIN, Iara. **Associando Contexto às Tarefas Clínicas na Arquitetura ClinicSpace**. VII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, Salvador,BA, p.334-345, 2011

MACHADO, Alencar; LIBRELOTTO, Giovani Rubert; AUGUSTIN, Iara. **Ferramenta para Definição de Contexto pelo Usuário-Final na Programação de Tarefas Clínicas em um Sistema de Saúde Pervasivo**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2010

OLIVEIRA, M.; Hairon, C.; Andrade, O.; Moura, R.; Sicotte, C; Denis, J-L.; Fernandes, S.; Gensel, J.; Bringel, J.; Martin, H. (2010) **“A context-aware framework for health care governance decisionmaking systems: World of Wireless Mobile and Multimedia Networks**, pages 1-6, Montreal.

Simons C. COM: **A UML Context Modeling Profile for Mobile Distributed Systems**. In proceeding of the 40<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), page 289b, (2007). STEFANON, L. C., 111f. **A Internação Domiciliar no Hospital Antônio Bezerra de Faria: uma nova alternativa de atenção humanizada e suas consequências, sob a perspectiva dos cuidadores**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

VIEIRA, Vaninha et al. Uso e Representação de Contexto em Sistemas Computacionais. **Cesar AC Teixeira; Clever Ricardo G. de Farias; Jair C. Leite**, p. 127-166, 2006.