

1. Título

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

2. Resumo

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

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

3. Objetivos

Objetivo Geral

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

Objetivos Específicos

1. Projeto, especificação e implementação dos seguintes componentes do V-DADO:
 - V-hard: componente de hardware composto de um bracelete que se comunica com um set-box da TV digital, desenvolvido no projeto NextDADO, e com dispositivos móveis de usuários em deslocamento.

- V-soft: componente de software embarcado associado ao V-hard que possibilita a colaboração de set-boxes e smartphones para suportar a execução das demais funcionalidades do V-DADO.
 - V-apli: aplicação inteligente ativada de forma reativa (bracelete) ou de forma pró-ativa pelos mecanismos (V-onto).
 - V-onto: plataforma baseada em ontologia, capaz de levar em consideração informações de contexto dos atores envolvidos e produzir informações inferidas.
 - V-rede: rede social formada por voluntários (beneficiários ou não do sistema) e de profissionais que têm interesse em ser remunerados por uma eventual atuação no cenário do NextSAUDE.
2. Integração dos diversos V-componentes acima para a compilação das funcionalidades e consecução do objetivo do V-DADO.
 3. Elaboração de cenários de aplicações do V-DADO no contexto de atuação do NextSAUDE.
 4. Realização de teste de conformidade do V-DADO com a visão de profissionais de saúde.

4. Descrição do Problema e Solução Proposta

4.1 Contexto

Um cidadão ao sofrer um acidente (desmaio, atropelamento, por ex.) é possível que ele se depare com uma situação de inércia por parte de pessoas próximas, mesmo que estas estejam desejosas em prestar socorro imediato. Esta inércia em situações de urgência e/ou emergência se deve, dentre outros fatores, ao desconhecimento de que procedimentos fazer com o acidentado, mesmo que a pessoa próxima seja da área de saúde.

Dentre os elementos que contribuem para esta inércia são das mais diversas formas. Por exemplo, a identificação do acidentado através de documentos pessoais ou do aparelho celular pelo socorrista na situação de urgência/emergência (senha de bloqueio ou de difícil uso). O desconhecimento do paramédico (SAMU) sobre possíveis idiosincrasias do acidentado contidas em seu prontuário médico (alergias a medicamentos, etc.) é outra dificuldade no atendimento ao acidentado.

O resultado é, em geral, uma longa espera na tomada de providências no socorro ao acidentado que, eventualmente, pode causar-lhe sequelas ou até mesmo a vida.

Assim, a questão geradora da solução proposta pelo V-DADO é: que ações, simples e/ou complexas, automatizadas ou não, utilizando tecnologias novas ou já existentes, poderiam ser desencadeadas no sentido de dar maior agilidade a um acidentado por um transeunte que queira prestar socorro ou por uma equipe de paramédicos do SAMU, chamada ao local.

4.2 Caracterização do Problema

A seguir é mostrada uma tabela que identifica problemas identificados no contexto acima descrito, os segmentos/atores afetados e o impacto que a nova solução proverá.

O problema é...	A falta de informações clínicas para auxiliar sobre pessoas com perfil ou em situação de risco.
Que afeta...	População em geral, Pessoas com doenças em alto grau de risco, Pessoas em trânsito e fora de sua cidade natal e socorristas de forma geral.
O impacto disto é...	Diminuição das chances de atendimento em casos críticos, e demora para a tomada de decisão quanto ao atendimento a realizado.
A solução seria...	Manter dados clínicos sobre perfis de risco para situações de urgência e emergência embarcado no seu dispositivo móvel.

O problema é...	A impossibilidade de notificar as pessoas próximas (lista de contatos de urgência) sobre uma situação de risco
Que afeta...	Pessoa vítima de um acidente ou exposta a uma situação de risco, Pessoas com doenças em alto grau de risco.
O impacto disto é...	Impossibilidade de fornecer informações sobre a vítima e consequentemente orientar um possível socorro.
A solução seria...	Implementar uma lista de contatos de emergência com possibilidade de notificação de voz, mensagem de texto e mensagem de whatsapp.

O problema é...	A impossibilidade de chamar socorro por não ter a informação dos canais de atendimento ou a fluência na língua.
Que afeta...	População em geral, Pessoas com doenças em alto grau de risco, Pessoas em trânsito e fora de sua cidade natal e Socorristas
O impacto disto é...	Tempo excessivo para atendimento por desconhecimento dos canais de urgência e emergência podendo comprometer o atendimento.
A solução seria...	Implementar aplicação de contexto notificando e apropriando a unidade de atendimento mais próxima do ocorrido.

4.3 Solução proposta

A solução proposta pelo sistema V-DADO ao problema acima é suportada por duas ideias que se integram na tentativa de dar maior agilidade ao acidentado no cenário exposto anteriormente:

1. Criação de uma rede social D-rede integrada ao sistema V-DADO:

A ideia central V-rede consiste num agrupamento de pessoas com interesses em participar de uma rede social onde, em caso de acidente com um de seus participantes, os demais componentes da rede que estivessem nas imediações (geolocalizados) do acidente (desmaio, atropelamento, ex.) seriam contatados em função de suas disponibilidades e competências (contexto awareness concept).

A D-rede teria, a priori, dois tipos principais de participantes:

- a. Voluntários: participantes que tanto podem ser beneficiários quanto socorristas em casos de urgência/emergência em acidentes ocorridos com um de seus membros.
- b. Profissionais: participantes cadastrados na rede e que seriam remunerados uma vez solicitados, em caso de uma intervenção.

Conforme explicado, fortalecendo a ideia da V-rede, uma intervenção de um voluntário ou profissional em caso de acidente seria apoiada por mecanismos inteligentes de geolocalização e de contexto.

- A geolocalização facilitaria o conhecimento do fato pelos participantes da rede.
- O contexto ajudaria com informações sobre disponibilidade e perfil dos socorristas
- Finalmente, mecanismos de ontologia poderiam informar ao socorrista, voluntário ou profissional, dados sobre o acidentado que ajudassem o socorrista no processo.

Desenvolvimento de um dispositivo de baixo custo constituído por um bracelete (figura 1) ou mecanismo similar (V-hard), dotado de acelerômetro e outros sensores complementares, capaz de, em distinguindo falsos positivos, ativar uma aplicação (V-soft) no smartphone. Esta aplicação, por sua vez deveria ser (idealmente) capaz de desencadear uma série de procedimentos para ajudar um eventual socorrista, próximo ao acidentado.

Como mostrado na figura 1, trata-se de um dispositivo vestível para ser usado a todo o momento pelo usuário e que esteja sempre disponível em modo de prontidão. Os possíveis usuários seriam pacientes de internação domiciliar e da faixa de risco (idosos, pacientes terminais, pacientes de doenças graves e de doenças crônicas). Esse dispositivo poderia ser um botão envolvido em uma pulseira. Esse botão se comunicaria com o smartphone através da rede sem fio Bluetooth. Uma vez apertado o referido botão, acionaria um aplicativo devidamente instalado no smartphone e a partir daí iniciaria algumas ações.

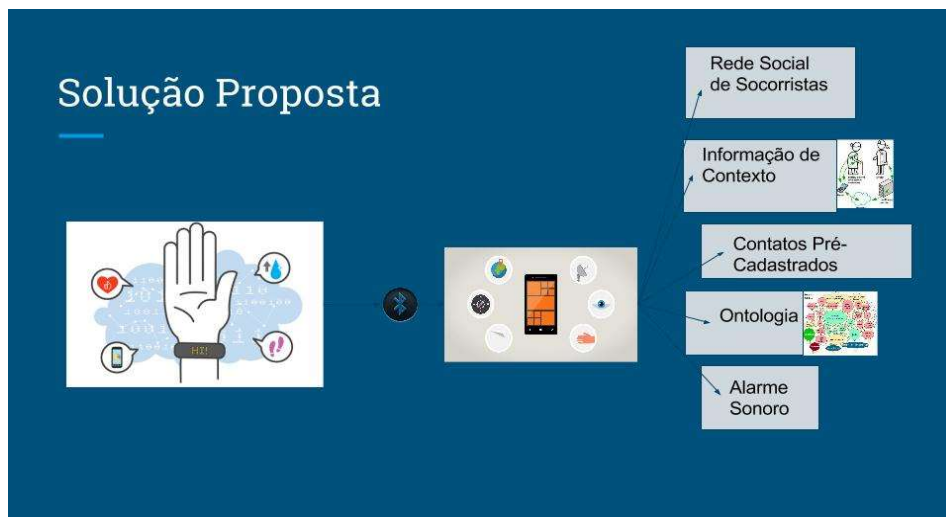


Figura 1: Solução Proposta.

Dentre os procedimentos do V-soft podem ser considerados

- A ativação de um protocolo de comunicação entre os participantes na rede social V-rede, acima descrita.
- O acionamento de uma série de ligações para um grupo de pessoas conhecidas do acidentado, pré-selecionadas pelo mesmo
- O envio de SMS para diversos tipos de grupos, incluindo a rede social

Assim, as ações do sistema V-DADO poderiam ser classificadas em:

- **REATIVA:** Se um usuário do sistema se sente mal, ele mesmo poderia ativar o protocolo de comunicação, via V-hard (bracelete) envolvendo todos os componentes do V-DADO citados acima. Vários cenários podem ser imaginados neste contexto onde o sistema forneceria informações para apoiar o usuário ou, eventualmente, socorristas próximos ao usuário.

Neste momento, a rede social V-rede poderia entrar em ação, agregando valor ao processo de socorro ao usuário. Socorristas participantes da V-rede poderiam ser solicitados e, apoiado pelos demais componentes do V-DADO efetuar um melhor procedimento ao usuário do sistema.

- **PROATIVO:** Além de um acelerômetro capaz de identificar falsos positivos em caso de queda ou atropelamento, o bracelete (V-hard) do V-DADO poderia conter outros sensores de sinais vitais, capazes de enviar informações sobre o usuário ao sistema. Neste momento, a partir das informações recebidas “on-line” e de outras informações pertinentes ao usuário (off-line) o componente V-onto poderia inferir sobre possíveis riscos ao usuário do sistema.

4.4 Escopo da aplicação (V-apli)

A seguir são descritas as principais necessidades para a aplicação a ser desenvolvida.

Necessidades	Categoria
1. Preencher perfil de risco do paciente	Essencial
2. Importar perfil de risco do SUSWeb	Importante
3. Definir serviço para importação de perfil de risco	Importante
4. Registrar números de contatos	Essencial
5. Associar contatos a serviços	Importante
6. Registrar unidades de atendimento	Essencial
7. Registrar especialidades das unidades de atendimento	Desejável
8. Integrar com a base do CNES	Desejável
9. Registrar localização atual do usuário (contexto)	Essencial
10. Monitorar localização atual do usuário com unidades de saúde	Essencial
11. Realizar cadastro	Essencial
12. Importar dados das redes sociais para realizar cadastro	Importante
13. Autenticar usuário	Essencial
14. Emitir alerta	Essencial
15. Cancelar alerta	Essencial
16. Informar o motivo de cancelamento	Importante
17. Localizar unidades de atendimentos próximas ao alerta	Essencial
18. Escutar alerta do sensor	Desejável
19. Finalizar alerta	Essencial
20. Monitorar alertas	Essencial
21. Enviar alertas	Essencial
22. Responder a alerta	Essencial
23. Registrar envio de ambulância	Essencial
24. Exibir dashboard de acompanhamento e monitoramento	Importante

Essencial é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. São requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.

Importante é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.

Desejável é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis podem ser deixados para versões posteriores da solução, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

4.5 Arquitetura e modelo do V-DADO

As figuras 2, 3, 4 e 5 mostram uma primeira arquitetura e diagramas de caso de uso do V-DADO. Trata-se de uma arquitetura orientada à agente onde três blocos se destacam: bloco Serviços baseados em Agentes (Dashboard, Medical Care, etc), bloco de aquisição/armazenamento de dados e bloco middleware (integração, preparação e análise de dados).

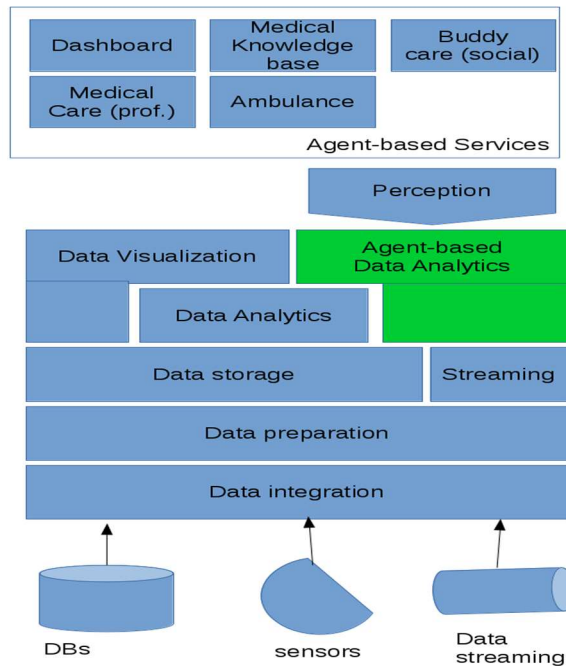


Figura 2: Arquitetura V-DADO

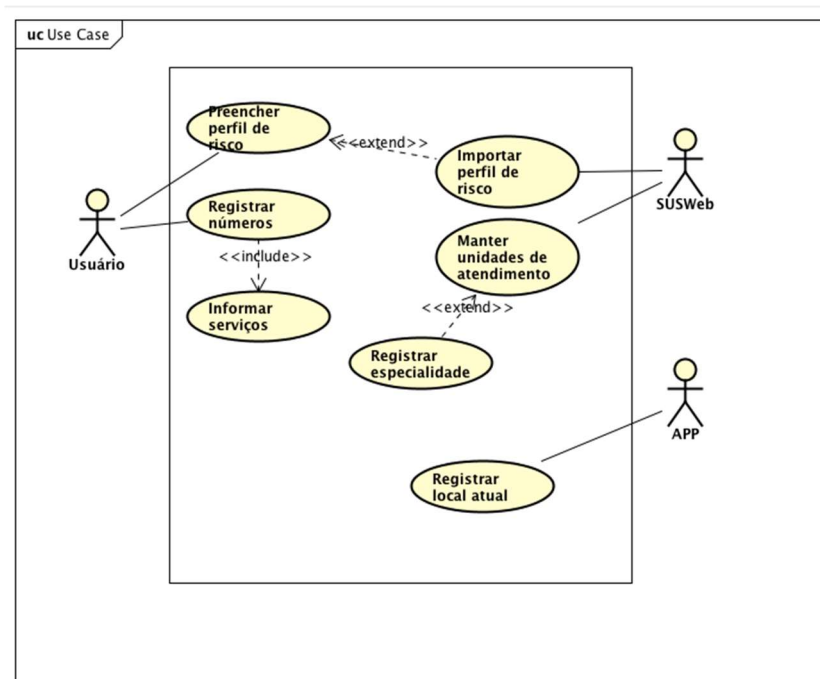


Figura 3: Diagrama de Caso de Uso - CADASTRO

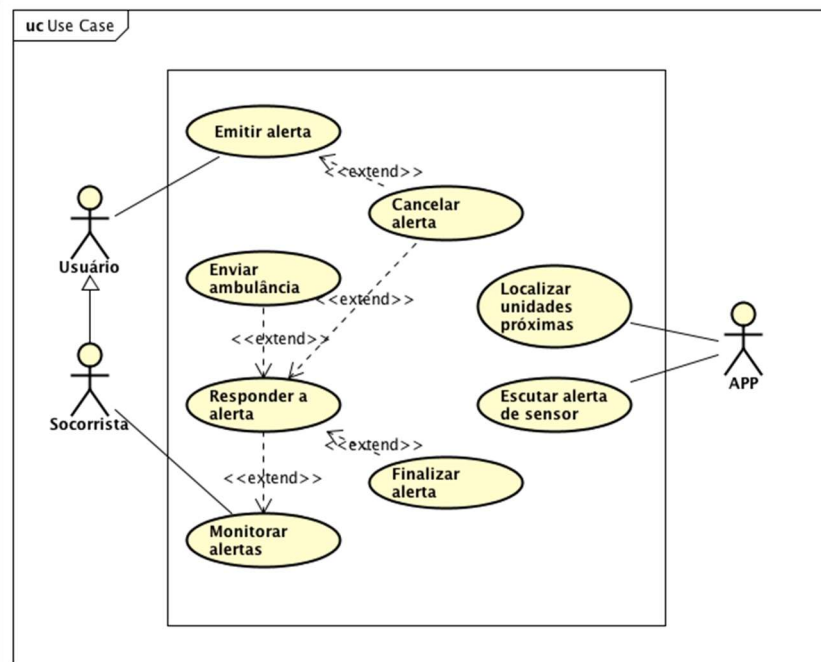


Figura 4: Diagrama de Caso de Uso - SEGURANÇA

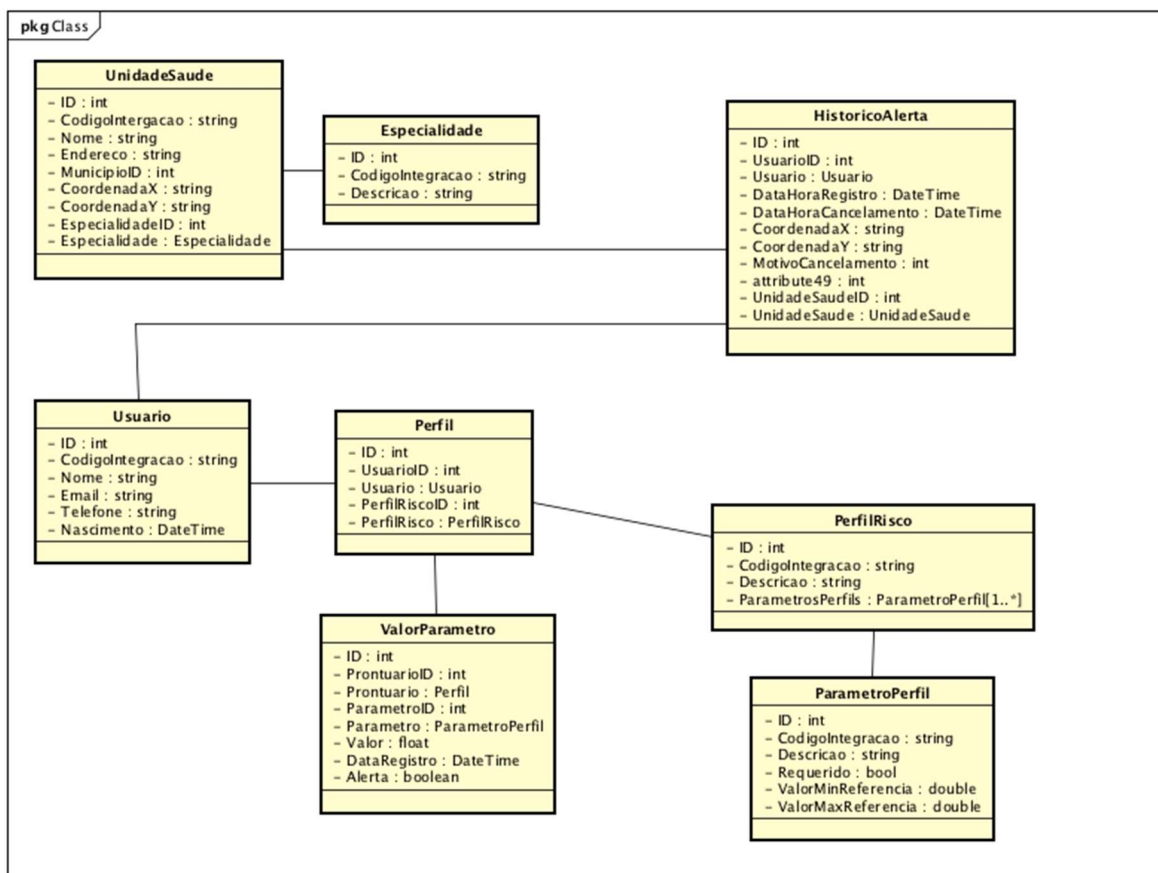


Figura 5: Diagrama de Caso de Uso - EMERGÊNCIA

Foi desenvolvida para o nextSAUDE uma ontologia (fig 7) que abrange o domínio do AVC (Acidente vascular cerebral). Por meio de pesquisas e profissionais da área mapeamos as causas que influenciam na causa do AVC. Mapeadas essas informações geramos a ontologia a partir desses dados coletados. O que está sendo observado é a melhor forma de tirar informações da ontologia através de consultas SPARQL e a utilização da ferramenta SPIN.

Por meio das consultas SPARQL podemos retirar informações das ontologias na forma de triplas, por isso outra parte que o grupo de ontologia está fazendo é procurando a melhor forma de triplificar um banco de dados, como por exemplo por MySQL. Assim aplicando todas essas tecnologias e formas no sistema que está sendo feito. A ontologia nos retornará informações para o paciente do tipo: Possibilidade de um AVC, avisos para o médico e a alimentação do triple store.

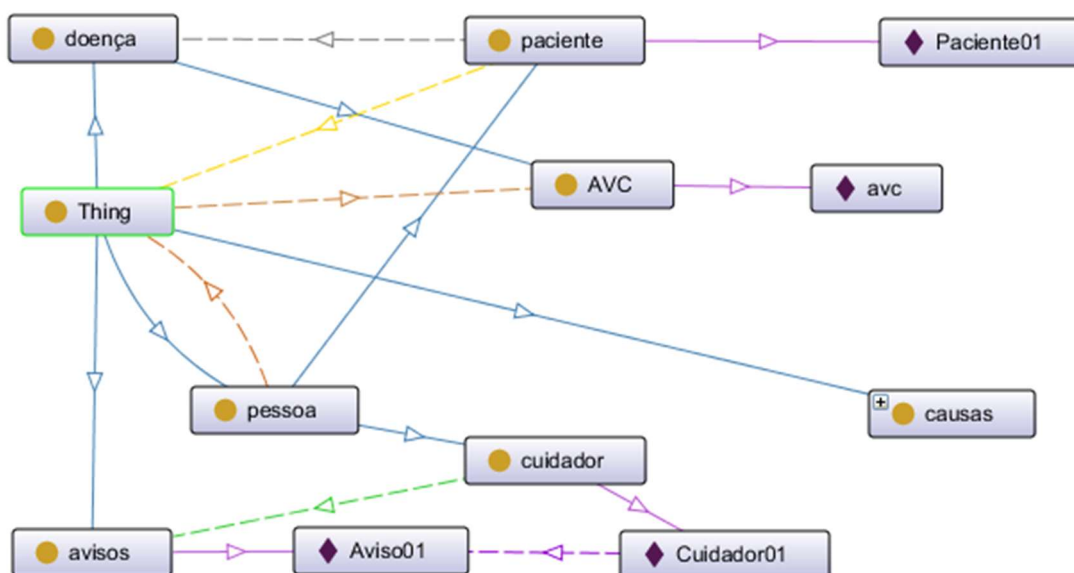


Figura 7: Ontologia de AVC do NextSAUDE

O cadastramento dos usuários de acordo com o perfil. As operações de cadastro, atualização e desativação dos dados da equipe Médica que opera na clínica. As operações do doutor: cadastrar, atualizar e deletar os dados dos pacientes e de seu responsável que permaneceram em estado de permanência Domiciliar na residência. O cadastro do plano terapêutico do paciente feito pelo médico responsável que vai ser acompanhado pela equipe médica. O cadastro do Protocolo de atendimento pré-hospitalar do acidente vascular cerebral que armazena informações do quadro clínico, conduta e os testes para dar suporte no diagnóstico do AVC.

5.2 Usando M-Health para melhorar a eficiência e a eficácia do Sistema de Saúde

Existem algumas soluções que estão surgindo no mercado para apoio à urgência/emergência ou no monitoramento constante do usuário a fim de dar respostas rápidas. Uma delas é um telefone celular fabricado especialmente para monitorar idosos: O Doro Secure 580, mostrado na figura abaixo.



Outra solução é um serviço de atendimento de emergência que utilizando uma central de atendimento, aparelhos de viva-voz, relógio com botão de emergência, etc. Esta solução, denominada TeleHelp, consegue estabelecer um monitoramento e resposta rápida ao usuário ao perceber que o mesmo precisa de ajuda. Neste caso, o usuário “liga” para a central que encaminha uma ambulância o mais rápido possível.



Como solução de emergência surge o Motorola Alerta: envia SMS para os contatos selecionados pedindo para eles te encontrarem na sua localização atual; envia um SMS para os contatos selecionados para eles monitorarem sua localização; em modo de emergência, envia alertas para os contatos pré-selecionados com uma mensagem que você está em perigo e com atualizações periódicas sobre sua localização.

Em situação de perigo, o usuário pode também ligar para os serviços de emergência ou acessar outros contatos com um clique.

Link do Video demonstração do aplicativo: <https://www.youtube.com/watch?v=zP-vWpUf69Y>

5.3 Busca em Base de Patentes

Bases de patentes como http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/busca_de_patentes_online foram consultadas. Alguns produtos que utilizam a TV Digital como interface com o usuário foram encontrados, mas nenhuma na área da saúde, tema forte no DIGASAUDE. Este fato se deve, provavelmente, ao fenômeno que a TV aberta representa no Brasil, diferente da realidade dos países mais desenvolvidos onde predomina a tecnologia de TV a cabo.

Em Fortaleza, a empresa CRAFF Desenvolvimento de Software tem um projeto em execução na COELCE, aprovado pela ANEEL no programa de P&D, denominado METAL Brasil: Mecanismo de comunicação entre concessionárias de energia e clientes: uma ferramenta baseada na TV Digital Brasileira.

Este projeto, tem como objetivo disponibilizar um mecanismo de comunicação interativa com o cliente para auxiliar no relacionamento com a empresa fazendo uso de novas tecnologias da informação e da comunicação (TICs).

O Projeto METAL Brasil foi inspirado em trabalhos acadêmicos realizados com o DIGASAUDE.

6. Diferenciais e Benefícios

6.1 Benefícios para o Sistema de Saúde Único –SUS

A proposta do V-DADO pertence ao contexto do NextDADO que está em conformidade com a política praticada pelo Ministério da Saúde quando privilegia a chamada Atenção Primária (atendimento preferencial do paciente em sua residência), tais como o Programa Saúde da Família, Agentes de Saúde, etc. Uma vez tornado realidade, o NextDADO poderá colaborar na otimização recursos, serviços e no aumento da eficiência do SUS.

6.2 Benefícios para o IFCE, seus alunos e pesquisadores

O IFCE está concorrendo com outros institutos na captação de um polo de inovação credenciado pela EMBRAPPII. Para tanto, o IFCE anda a procura de empresas cearenses com competências em Tecnologia Assistida e Saúde, tema escolhido nesta empreitada. Acreditamos que o NextDADO pela sua temática e pela capacidade de transferência de tecnologia demonstrada (item 6.1) terá muito a colaborar com esta iniciativa do IFCE, na perspectiva do Ceará hospedar este importante polo de inovação em saúde.

6.3 Benefícios para a sociedade/país/região

O tema home care trata de uma área com grande potencial estratégico para o desenvolvimento econômico e social da região e do país e com potencial para a solução com inovação tecnológica. Para a região Nordeste, esse projeto é extremamente representativo. Além de agregar valor em termos técnicos, o projeto qualifica mão-de-obra local, além de estimular o envolvimento de estudantes em projetos inovadores. O projeto visa o desenvolvimento de tecnologia de ponta, e a realização do mesmo em nossa região deixará um importante legado em termos de capacitação de pessoal em um setor cada vez mais em ascensão, considerando o aumento da expectativa de vida do brasileiro.

6.4 Potencial de Transferência de Tecnologia

Uma parceria do IFCE com a indústria local para desenvolvimento conjunto e transferência de tecnologia do NextSAUDE trará benefícios não somente para o IFCE mas para todo o Estado do Ceará e para o país. Trata-se de um projeto com a concepção de um produto inovador em nível nacional, favorecendo a formação de recursos humanos de alta qualidade para a região e para o aumento do potencial competitivo da nossa indústria.

Como exemplo passado de transferência de tecnologia temos: conforme dito anteriormente (Busca em Base de Patentes), o Projeto METAL Brasil foi inspirado na produção acadêmica do DIGA-SAUDE e está em execução no programa de P&D da Companhia de Eletricidade do Ceara – COELCE.

Finalmente, três fatos motivam a futura transferência de tecnologia do V-DADO:

- ser um projeto resultado de outros projetos suportados pela FUNCAP,
- ter como parceiros universidades de 8 estados brasileiros,
- a parceria existente do projeto com a empresa CRAFF Tecnologia, existente desde o primeiro projeto DADO (2014).

7. Cronograma de Atividades dos dois Bolsistas Solicitados

São solicitados dois bolsistas para apoio aos trabalhos a serem desenvolvidos pelos pesquisadores envolvidos no projeto V-DADO. Como pode ser observado na tabela a seguir, das 6 atividades previstas para os bolsistas as 3 primeiras são comuns e as três últimas são orientadas para os dois blocos principais do projeto: hardware & software embarcado e rede social e ontologia

ATIVIDADE 01: Hardware e Soft Embarcado	1°	2°	3°	4°	5°	6°
01: Realizar estudo das tecnologias envolvidas de hardware e software embarcado	X	X				
02: Estudo dos aspectos funcionais dos projetos DADO e NextSAUDE		X	X			
03: Análise das funcionalidades propostas pelo V-DADO		X	X	X		
04: Desenvolvimento do componente de hardware do V-DADO (V-hard)			X	X		
05: Desenvolvimento do componente soft embarcado do V-DADO (V-soft)			X	X	X	
06: Integração com os demais módulos do V_DADO				X	X	X

ATIVIDADE 02: Rede Social e Ontologia	1º	2º	3º	4º	5º	6º
01: Realizar estudo das tecnologias envolvidas de hardware e software embarcado	X	X				
02: Estudo dos aspectos funcionais dos projetos DADO e NextSAUDE		X	X			
03: Análise das funcionalidades propostas pelo V-DADO			X	X		
04: Desenvolvimento do componente rede social do V-DADO (V-rede)			X	X		
05: Desenvolvimento do componente de ontologia V-DADO (V-onto)			X	X	X	
06: Integração com os demais módulos do V-DADO				X	X	X

BIBLIOGRAFIA

ASSAF, P.L. et al. Tele homecare: uma revisão bibliográfica das experiências e percepções atuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TELEMEDICINA E

ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. Ci. Inf., Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, set./dez. 2003.

ANDRADE, L. O. M. Inteligência de Governança para apoio à Tomada de Decisão. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 4, p. 829-837, 2012.

ANTUNES, F. et al. Um protótipo sensível ao contexto para a governança de sistemas de saúde baseado na TV Digital Brasileira. VI Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Natal /RN, 2011.

BRANDÃO, A. A. F. B, LUCENA, C. J. P. Uma Introdução à Engenharia de Ontologias no contexto da Web Semântica. PUC- Rio de Janeiro, 2003. PDF. Disponível em: <http://www.ftp.inf.puc-rio.br>.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica: Caderno de Atenção Domiciliar, Programa Melhor em Casa. Brasília – DF, 2012.

MENDES, A. da C. G. et al. Assistência pública de saúde no contexto da transição demográfica brasileira: exigências atuais e futuras. Cad. Saúde Pública. v. 28, n.5, 2012.

NEADSAUDE. 2011. <http://www.neadsaude.org.br/>

OLIVEIRA, M.; et al. Context-Aware Framework for Health Care Governance DecisionMaking Systems: A model based on the Brazilian Digital TV. In: IEEE International Symposium on a world of wireless mobile and multimedia networks, X, 2010, Montreal. Anais. Montreal, 2010.

OLIVEIRA, Mauro Barbosa et al. Implementing home care application in brazilian digital TV. In: Information Infrastructure Symposium, 2009. GIIS '09. Global. Hammamet:[s.n.], 2009.

RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. O que é Middleware. Notícias RNP, 2006.

<http://www.rnp.br/noticias/2006/not-060926.html>

SANTOS, M. E. DA S. Diga Saúde - Uma Proposta de Sistema de Apoio a Serviços de Home Care Baseado no Modelo Brasileiro de TV Digital. Dissertação (Mestrado Integrado Profissional em Computação Aplicada - UECE/IFCE) - Universidade Estadual do Ceará (UECE), Centro de Ciências e Tecnologia (CCT). Fortaleza, 2011

TELES, G. G. A. Um mecanismo de apoio à tomada de decisão em agravo de dengue baseado em dados probabilísticos. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada). Universidade Estadual do Ceará e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2013

TELEMIDIA. TELEMIDIA: Laboratório de vídeos. 2011. <http://www.telemidia.org.br>

Ontological Evaluation of the ITU-T Recommendation G.805. 18th International Conference on Telecommunications (ICT 2011), pp. 261-266.