

# CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE UM SISTEMA ESPECIALISTA PARA FRATURA DE COLO DE FÊMUR EM IDOSOS

JULIANA A. ELIAS, ROBERTO A. LIMA

*Universidade de Brasília – Faculdade Gama*

*E-mails:*

[juju.elias@ig.com.br](mailto:juju.elias@ig.com.br)  
[aguiarlima.roberto@gmail.com](mailto:aguiarlima.roberto@gmail.com)

**Abstract**— This paper proposes to describe the steps used to create an expert system, using the shell Expert Sinta, in the elderly femoral neck fracture area. For this purpose, the team used the methodology ESDM (Expert System Development Methodology). Despite the developed system to be only a prototype, the use of the methodology presented merits, they deserve meticulous studies, because it could constitute a powerful tool in the development of expert systems in healthcare.

**Keywords**— ESDM, elderly femoral neck fracture, expert systems in healthcare, shell Expert Sinta.

**Resumo** — Este trabalho propõe-se a descrever os passos utilizados para se criar um sistema especialista, utilizando-se do shell Expert Sinta, na área de fratura de colo de fêmur em idosos. Para tanto utilizou-se da metodologia ESDM (*Expert System Development Methodology*). Apesar do sistema desenvolvido ser apenas um protótipo, a utilização da metodologia apresentou méritos, que merecem estudos minuciosos, pois a mesma pode vir a constituir-se em uma ferramenta poderosa no desenvolvimento de sistemas especialistas na área de saúde.

**Palavras-chave:** ESDM, fratura colo de fêmur idosos, sistemas especialistas em saúde, shell Expert Sinta.

## 1 Introdução

É incontestável a contribuição da Informática em todas as áreas do conhecimento, porém, em especial à área da saúde, essa vertente tornou-se mais evidente a partir da década de 70 através de Peter Reichertz. Em 1986, o relatório da Comissão Especial de Informática em Saúde (SEI), do então Ministério da Ciência e Tecnologia citou a importância da inserção dos profissionais da área da saúde no uso do computador (Rondon; Novais & Nappo, 2013). Hoje, a informatização é um fator fundamental na prática médica, desde a simples coleta de dados até os mais modernos aparelhos de imagem e diagnóstico. No que tange ao apoio em pesquisa, os sistemas especialistas aplicados à área da saúde oferecem ao usuário um meio simples, prático e com alto índice de confiabilidade em suas respostas, pois através destes sistemas, o computador age como um expert num assunto, oferecendo estratégias, resolvendo e diagnosticando problemas, o que pode representar benefícios à prática clínica dos profissionais de saúde, motivo pelo qual se desenvolveu o protótipo de um sistema especialista para fratura de fêmur em idosos, haja vista a incidência dessa enfermidade, onde, segundo OMS (Organização Mundial de Saúde) há o registro de 600 mil fraturas/ano só no Brasil e 90% destas fraturas são causadas por quedas. Isso representa segundo o DATASUS, um impacto econômico de mais de dezessete milhões de reais (Brumini et al, 2013).

Portanto, objetivou-se com o presente trabalho, o auxílio, para estudantes da área da saúde, no diagnóstico precoce, nos cuidados pré e pós cirúrgicos, nas complicações decorrentes da imobilidade prolongada no leito, nos fatores de risco e na prevenção dessas quedas, no intuito de oferecer ao usuário o maior número de informações possíveis a respeito da fratura do colo de fêmur em idosos afim de contribuir para a minimização de sua incidência. Porém devido a limitações de projeto foi realizado apenas um protótipo, demonstrando que tal empreendimento seria perfeitamente possível, dentro de condições razoáveis para tal fim.

## 2 Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento do sistema especialista decidiu-se adotar a metodologia ESDM (*Expert System Development Methodology*) descrita em (HULL; KAY, 1991). Esta metodologia foi desenvolvida no *Goddard Space Flight Center* da NASA, sendo uma metodologia baseada em riscos para desenvolvimento de sistemas especialistas.

A metodologia ESDM, consiste na construção de protótipos, que são feitos em iterações. Ao final de cada iteração avalia-se o conhecimento adquirido, verifica-se a possibilidade da criação de especificação de requisitos, e caso verdadeiro, se passa para um metodologia de desenvolvimento de software tradicional. O foco da metodologia é na aquisição de conhecimento e não na construção de um produto.

A metodologia pode ser visualizada através da Figura 1.

robusto, e os testes não devem mais ser feitos em ambiente de desenvolvimento.

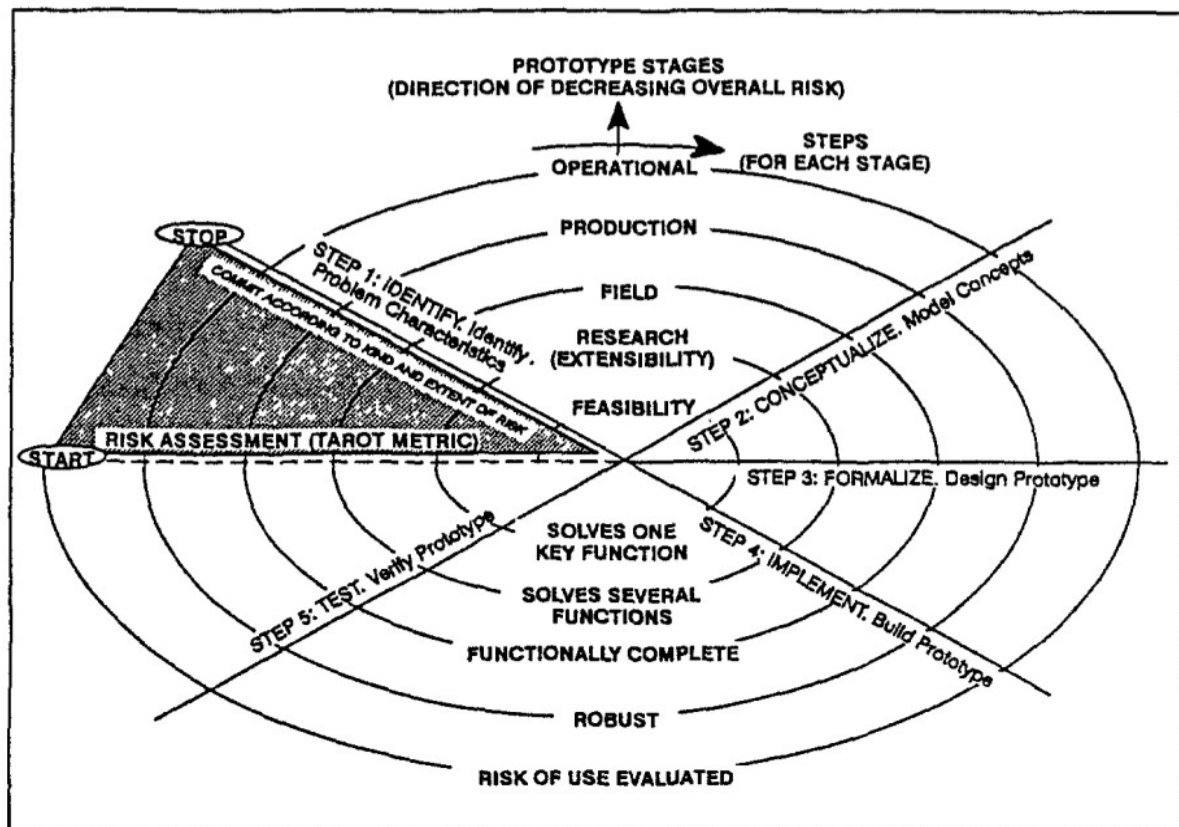


Figura 1 Fonte: (GILSTRAP, 1990)

O ESDM produz até cinco protótipos em incrementos. Cada um destes protótipos é feito num estágio que possui cinco passos. No fim de cada estágio os gerentes, devem verificar se os riscos são muito altos para continuar o projeto, ou se o projeto está maduro o bastante para uma nova iteração.

(HULL; KAY, 1991) definem os estágios desta maneira:

1. *Feasibility Demonstration Prototype* (Protótipo de demonstração de viabilidade): Neste estágio verifica-se se pelo menos uma função cognitiva chave do sistema, pode ser modelada.
2. *Research Prototype* (Protótipo de Pesquisa): São modelados novas funções cognitivas. Aqui o especialista deve ser capaz de visualizar a extensão das funções que podem ser implementadas.
3. *Field Prototype* (Protótipo de Campo): Neste estágio, modela-se funções suficientes, para tornar o sistema funcionalmente completo. Possivelmente o sistema não tem performance adequada.
4. *Production Prototype* (Protótipo de Produção). Neste estágio o sistema deve ser amigável e possuir desempenho adequado. Pode ser necessário recodificar grandes porções de código. O sistema deve ser bem

5. *Operation Prototype* (Protótipo Operacional): O protótipo deve emular o especialista com sucesso. Os riscos já foram exaustivamente analisados e a implantação é aceitável. O foco é no usuário ao invés da estrutura.

Em cada estágio são executados cinco passos da ESDM, que segundo (HULL; KAY, 1991) são:

1. *Identify the problem* (Identificar o problema): Neste passo se determina qual conhecimento é necessário se modelar.
2. *Conceptualize the Solution* (Conceitualizar a solução): Neste passo são levantadas informações do conhecimento, deve-se organizá-las, com suas restrições e relações, a fim de se extrair o conhecimento.
3. *Formalize the Solution* (Formalizar a Solução): Mapeia-se o conhecimento para uma ferramenta ou linguagem.
4. *Implement the Prototype* (Implementar o protótipo): Implementa-se o protótipo em si.
5. *Test the Prototype* (Testar o Protótipo): Valida-se as regras e verifica-se o desempenho do protótipo.

Cabe-se destacar, que a ESDM é bem mais vasta do que exposto aqui, possuindo artefatos próprios e

fluxos específicos de procedimentos. Para o presente trabalho, considerou-se suficiente o descrito acima.

Também, neste trabalho, usou-se a ferramenta de mapas mentais FreeMind, de código aberto. Esta ferramenta foi utilizada como formalização no passo 3. O passo 4 foi executado utilizando-se o shell Expert Sinta para implementação.

Para controle de versões e para uma gestão rudimentar de configuração, foi usado o serviço github.com, a ferramenta GIT para Linux e a ferramenta GitHub para Windows.

#### 4 Discussão

O desenvolvimento do protótipo proposto pelo especialista do conhecimento, começou utilizando-se uma abordagem mais tradicional de engenharia de software. Criando-se um documento de visão e tentando-se fazer um levantamento de requisitos. Tal abordagem, mostrou-se rapidamente inadequada, esbarrando principalmente na questão da aquisição de conhecimento. O início do projeto mostrou-se uma falha completa.

Com tal resultado, buscou-se alternativas para o desenvolvimento, chegando-se a um acordo de que a ESDM deveria ser utilizada.

Ao se estudar esta metodologia e entender-se melhor a natureza dos sistemas especialistas, logo notou-se que seria impossível, criar um sistema completo na área de especialidade delimitada, devido a restrições no projeto. Então decidiu-se criar apenas um protótipo mostrando-se a viabilidade de tal empreitada.

Logo no primeiro estágio de criação do protótipo, notou-se uma sensível melhora, pois ao final da primeira reunião, já foi possível implementar uma função completa do sistema. Fato esse que muito estimulou a equipe, que se via completamente a esmo após as primeiras tentativas.

Rapidamente o especialista definiu quais objetivos o sistema deveria ser capaz de atingir.

No decorrer das atividades o especialista, juntamente com o engenheiro de conhecimento, decidiram que se poderia ir apenas até o estágio três da metodologia, pois neste estágio já implementa-se um protótipo funcionalmente completo, o que já era suficiente para atingir os objetivos do projeto.

Outro fator de melhoria no projeto, foi a utilização de uma ferramenta de criação de mapas mentais. A utilização desta ferramenta se deu de forma natural, o que surpreendeu a equipe. Logo se chegou a conclusão de que o primeiro nível de nós, saindo do nó inicial, deveriam ser os objetivos do sistema, sendo os demais níveis, constituídos pelo conhecimento que contempla as premissas para se atingir estes objetivos.

#### 5 Conclusão

Neste trabalho foi possível observar a criação de um protótipo funcional, de um sistema especialista na área de saúde.

Como resultado, também, aplicou-se uma metodologia comprovada, para desenvolvimento de sistemas especialistas.

O shell Expert Sinta foi suficiente para se atingir os resultados esperados, sendo as questões sobre fratura de colo de fêmur em idosos, no que tange ao diagnóstico, prognóstico, prevenção e cuidados, perfeitamente avaliados.

Também como resultado cabe-se destacar a criação de um mapa mental, demonstrando-se a estrutura interna da base de conhecimento, levando-se em conta porém, que este é um modelo de abstração maior que o modelo representado pela base.

#### Referências Bibliográficas

Brumini et al. Queda. Disponível em: <<http://www.crinorte.org.br>> Acesso em 03Out.2013

GILSTRAP, L. Evaluation of a proposed expert system development methodology: Two case studies. Telematics and Informatics, v. 7, p. 467–477, 1990. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585305800218>>. Acesso em: 8/10/2013.

HULL, L.; KAY, P. Expert system development methodology and management. Developing and Managing Expert System ..., 1991. Disponível em: <[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=171767](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=171767)>. Acesso em: 8/10/2013.

Rondon; Novais & Nappo. A importância da informática em saúde na educação superior nos cursos da área de saúde. Revista Eletrônica Gestão & Saúde .Edição Especial. Março/2013 pag.1931-44 1931. Disponível em: <<http://www.gestaoesaude.unb.br>> Acesso em 03Out.2013