UNIVERSIDADE FEEVALE

FELIPE NOLLETO NASCIMENTO

##### DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO DE REDES BAYESIANAS MULTI-SECCIONADAS PARA O HEALTH SIMULATOR

(Título Provisório)

###### Anteprojeto de Trabalho de Conclusão

Novo Hamburgo

2016

FELIPE NOLLETO NASCIMENTO

##### DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO DE REDES BAYESIANAS MULTI-SECCIONADAS PARA O HEALTH SIMULATOR

 (Título Provisório)

Anteprojeto de Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial

à obtenção do grau de Bacharel em

Ciência da Computação pela

Universidade Feevale

Orientadora: Marta Rosecler Bez

Co-orientador: Paulo Ricardo Muniz Barros

Novo Hamburgo

2016

# RESUMO

Simuladores vem sendo usado na área da saúde com o intuito de melhorar o método de ensino e trazer uma experiência realista para o estudante. O Health Simulator é um simulador do tipo Paciente Virtual, no qual o aluno tem a experiência de atender um paciente. Com base na forma do atendimento realizado é obtido um resultado, guiado por metodologias de ensino, que auxiliam o aluno no aprendizado na área da saúde. Esse resultado é gerado através de uma rede bayesiana, criada por um especialista na área da saúde, norteado pelas diretrizes clínicas vigentes. Uma rede bayesiana é composta por grafos acíclicos dirigidos, onde cada nodo representa uma variável aleatória. Uma rede bayesiana multi-seccionada é um conjunto de sub-redes bayesianas inter-relacionadas, que coletivamente definem uma nova rede bayesiana com diversos domínios. Desta forma, é possível o uso de redes de mais de um domínio de conhecimento no mesmo caso clínico. Construir tais redes, envolve conhecimento técnico em áreas que não são o foco dos especialistas na área da saúde. Logo, existe a necessidade da criação de um editor de redes bayesianas que contemple redes multi-seccionadas. O trabalho de criação de um editor de redes bayesianas contendo um único domínio já está em desenvolvimento em um projeto de pesquisas na Universidade Feevale no Grupo de Computação Aplicada (CA). Sendo assim, este trabalho tem como objetivo criar um módulo de redes bayesianas multi-seccionadas para o editor em desenvolvimento.

Palavras-chave: Health Simulator, Redes Bayesianas Multi-seccionadas, SimuladoresSUMÁRIO

MOTIVAÇÃO ...........................................................................................................................5

OBJETIVOS ..............................................................................................................................8

METODOLOGIA ......................................................................................................................9

CRONOGRAMA .....................................................................................................................10

BIBLIOGRAFIA .....................................................................................................................11

#  MOTIVAÇÃO

 Desde o século passado o ensino médico é fundamentado, na maioria das universidades, em um modelo tradicional, baseado em um paradigma biológico e mecanicista. Neste modelo, é destacado o culto às doenças e não à saúde, onde se usa a tecnologia como simples forma de interpretação dos fenômenos vitais. A base do ensino, neste método, é geralmente segmentada em disciplinas não articuladas, sem a integração das ciências básicas e clínicas (FLORES, 2014). Uma solução tecnológica que busca esta integração é o uso de simuladores.

De acordo com Ziv et al. (2005) e Kincaid e Hamilton (2004), simuladores de ensino médico podem ser compreendidos de forma ampla como ferramentas que permitam aos educadores manter o controle total em cenários clínicos pré-selecionados, descartando, nesta fase de aprendizagem, os riscos potenciais ao paciente (BEZ, 2013). Dentre os projetos que tem como intuito criar simulações para auxiliar no ensino da área da saúde, podemos citar o SIACC, o SimDeCS, o Health Simulator, entre outros.

O Sistema Interdisciplinar de Análise de Casos Clínicos, SIACC, é um simulador do tipo paciente virtual (PV) que permite o desenvolvimento de conteúdo pedagógico simulando uma consulta médica. O aluno, no decorrer da simulação, recebe conteúdos sobre o caso no formato de texto, som, imagem ou filme e tem a possibilidade de responder questões referentes ao caso clínico simulado (SEBASTIANI et al., 2012).

O Simulador de Casos de Saúde, SimDeCS, é um simulador no qual um especialista constrói um caso clínico a partir de uma rede bayesiana baseada em uma diretriz clínica. Possui um ambiente computacional multiagente, que simula o atendimento de um paciente, onde o paciente é um personagem virtual e o jogador, um estudante médico. Durante o processo de atendimento, o jogador recebe intervenções de um preceptor (instrutor) que tem por objetivo orientá-lo na sua conduta. Este processo é avaliado por agentes inteligentes na forma de uma negociação pedagógica (FONSECA, 2013).

O Health Simulator também é um software do tipo paciente virtual, com o intuito de auxiliar no ensino na área da saúde. Ele se assemelha ao SimDeCS na maneira estrutural, no qual um especialista cria uma rede bayesiana com base em uma diretriz clínica que, posteriormente, serve como base para a criação de diversos casos clínicos para a simulação. Porém, segundo Lima et al. (2015, p. 286),

a experiência adquirida no desenvolvimento do SIACC e SimDeCS mostrou que era necessário desenvolver um simulador mais realístico, que forneça mais liberdade ao aluno para testar suas hipóteses diagnósticas e experimentar na prática o que este encontraria na área da saúde.

Uma das características de projetos como o SimDeCS e o Health Simulator, é que eles trabalham com redes bayesianas. Modelar doenças e casos clínicos, envolve muitas variáveis, e criando uma combinação ampla de estados possíveis, que pode tornar o processo muito custoso ou até inviável, já que o número de estados a serem considerados é 2n, sendo *n* o número de variáveis.

Em modelos complexos nem todas as variáveis têm impacto direto nas outras. Algumas variáveis podem ser completamente independentes ou condicionalmente independentes de outras (RUSSEL; NORVIG, 1995). Estes modelos podem ser representados por redes bayesianas.

As redes bayesianas são representadas graficamente por grafos acíclicos dirigidos (em inglês, *directed acyclic graph*) onde cada nodo representa uma variável aleatória, e as arestas podem ser interpretadas como relações de causa e efeito. Este raciocínio de causa e efeito assemelha-se a maneira que humanos especialistas em alguma área raciocinam (NILSSON, 1998).

Por aproveitar a propriedade de independência condicional entre as variáveis, a representação de redes bayesianas é mais simples e menor do que um conjunto de todas as combinações condicionais. Essa redução de tamanho pode tornar problemas que seriam inviáveis realizáveis (NILSSON, 1998).

Redes bayesianas representam o conhecimento de um domínio específico, no caso da área da saúde, este domínio pode ser representado por uma doença ou enfermidade. Dentro deste domínio, os nodos desta rede são formados pelos sintomas, o problema acaba sendo que para cada enfermidade é necessária a construção de uma nova rede, a qual não possui nenhuma ligação com outra.

Uma rede bayesiana multi-seccionada é um conjunto de sub-redes bayesianas inter-relacionadas, que coletivamente definem uma nova rede bayesiana. Cada sub-rede representa as dependências de um subdomínio em um domínio de problema ou universo total. Cada sub-rede compartilha um conjunto não vazio de variáveis com ao menos uma outra sub-rede. (LADEIRA, VICARI, COELHO, 1999)

Como uma rede bayesiana multi-seccionada permite a criação de um conjunto de duas ou mais redes, é possível criar domínios menores, facilitando a criação e ajustes ou manutenção da mesma. Outro benefício deste tipo de rede é a possibilidade de reaproveitamento dos domínios existentes na criação de novas redes. Com o uso de redes bayesianas multi-seccionadas, casos de estudos iniciados em um domínio podem ter seu desfecho em outro. Como exemplo podemos usar o domínio de cefaleia que, dependendo dos nodos de sinais ou sintomas, pode ter como desfecho o nodo que indica o uso de analgésicos (conduta), como também, exames por imagens (conduta e sinais) que conduzam a um caso de câncer cerebral (desfecho), abordando um novo domínio de conhecimento (nova rede bayesiana).

Como o Health Simulator necessita transformar o conhecimento especializado em uma rede bayesiana, o processo acaba se tornando custoso para especialistas na área, já que geralmente não tem a proficiência em redes bayesianas entre suas competências. Para auxiliar na criação de redes bayesianas por especialistas da área da saúde, atualmente o aluno Fernando Alex Helwanger, do Grupo CA, está criando um editor de redes bayesianas para o projeto Health Simulator. A partir deste editor será desenvolvido um módulo de criação de redes bayesianas multi-seccionadas.

OBJETIVOS

Objetivo geral

 Desenvolver e validar um módulo de redes bayesianas multi-seccionadas no editor em desenvolvimento para o Health Simulator.

Objetivos específicos

* Realizar pesquisa bibliográfica sobre redes bayesianas simples e multi-seccionadas;
* Realizar pesquisa bibliográfica sobre conceitos de usabilidade;
* Analisar o funcionamento do Editor de Redes Bayesianas do Health Simulator;
* Desenvolver um módulo de redes bayesianas multi-seccionadas;
* Validar parcialmente os conceitos aplicados no modulo do editor;

# METODOLOGIA

Seguindo orientações de Prodanov e Freitas (2013), este trabalho pode ser classificado como pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimento para resolver um problema específico envolvendo verdades e interesses locais (neste caso, o desenvolvimento de um módulo para a criação de redes bayesianas multi-seccionadas para o Editor de Redes Bayesianas do Health Simulator). Os objetivos deste trabalho permitem enquadrá-lo no conceito de pesquisa exploratória. Serão levantados dados para apontar quais melhorias podem ser feitas nas soluções existentes, e com isso, será desenvolvida uma alternativa, que permitirá complementar o módulo de criação de redes bayesianas no simulador Health Simulator.

A forma de abordagem será qualitativa, pois a avaliação do trabalho será feita com base na conformidade da solução com o problema proposto. O módulo será validado por estudantes e professores da área da saúde, conforme sua usabilidade, completude, eficiência e eficácia.

Os procedimentos técnicos utilizados serão pesquisa bibliográfica e pesquisa experimental. A pesquisa bibliográfica advém da necessidade de aprimorar-se do estado-da-arte de redes bayesianas, do estudo da área da saúde e dos esforços para a conversão entre as duas formas de representação (o conhecimento empírico dos profissionais de saúde e o modelo bayesiano), a fim de identificar tanto as melhores práticas quanto as limitações do que já foi produzido. Ele também se classifica como experimental em razão do seu método de validação, pois as variáveis que podem influenciar o objetivo de estudo são manipuladas e os resultados poderão ser observados e comparados.

O trabalho terá início através de pesquisas bibliográficas a respeito de redes bayesianas multi-seccionadas, para verificar seu modo de funcionamento e usabilidade. A partir da análise e conversas com o grupo de trabalho do projeto Health Simulator, serão realizadas as mudanças necessárias para a criação de um módulo no editor de redes bayesianas, mantendo o padrão de design e usabilidade proposto inicialmente.

A validação será realizada por especialistas da área da saúde. Será validado o conhecimento formal registrado na rede bayesiana multi-seccionada, comparando-o ao conhecimento empírico da área da saúde.

# CRONOGRAMA

Trabalho de Conclusão I

|  |  |
| --- | --- |
| Etapa  | Meses |
| Ago | Set | Out | Nov |
| Escrita do anteprojeto |  |  |  |  |
| Entrega do anteprojeto |  |  |  |  |
| Revisão bibliográfica sobre Redes bayesianas e Redes bayesianas multi-seccionadas |  |  |  |  |
| Revisão e estudo do Health Simulator |  |  |  |  |
| Análise do Editor de Redes bayesianas do Health Simulator |  |  |  |  |
| Escrita do TC I |  |  |  |  |
| Entrega do TC I |  |  |  |  |

Trabalho de Conclusão II

|  |  |
| --- | --- |
| Etapa  | Meses |
| Mar | Abr | Mai | Jun |
| Análise para o desenvolvimento do módulo de redes bayesianas multi-seccionadas |  |  |  |  |
| Desenvolvimento do módulo de redes bayesianas multi-seccionadas |  |  |  |  |
| Validação do módulo desenvolvido |  |  |  |  |
| Análise dos resultados |  |  |  |  |
| Escrita do TC II |  |  |  |  |
| Entrega do TC II |  |  |  |  |
| Defesa do TC II |  |  |  |  |

# BIBLIOGRAFIA

BEZ, M. R. **Construção de um Modelo para o Uso de Simuladores na Implementação de Métodos Ativos de Aprendizagem das Escolas de Medicina**. Porto Alegre, 2013. 314 f. Tese (Doutorado PGIE/CINTED - UFRGS, Porto Alegre.

FLORES, C. D. **O Uso de Simuladores no Ensino da Medicina**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 22, Número 2, 2014. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0B-L\_6FXvptaJMi1yaEJIZkxtQlE/view?usp=sharing. Acesso em agosto de 2016.

LADEIRA, M.; VICARI, R. M.; COELHO, H. **Redes Bayesianas Multiagentes.** ENIA 1999 – Encontro Nacional de Inteligência Artificial. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Helder\_Coelho/publication/228912906\_Redes\_Bayesianas\_Multiagentes/links/09e4151091cd19af25000000.pdf. Acesso em agosto de 2016.

LIMA, A.; STAHNKE, F.; BARROS, P.; BENETTI, D; MELLO, B; BEZ, M; CERVI, G. **Projeto para desenvolvimento do Simulador Health Simulator**. Anais do Computer on the Beach, Florianópolis, 279-288. 2015.

NILSSON, N. J. **Artificial intelligence**: a new synthesis. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998. 513 p

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: A modern approach. 3. ed. New Jersey: Prentice-Hall. 1995. 1132 p.

SEBASTIANI, R. L.; ZAGO, M. K.; MONTOVANI, A.; BEZ, M. R.; BRUNO, R.; DAHMER, A.; FLORES, C. D. **Ferramenta de Autoria para Construção de Casos Clínicos Interativos para Educação Médica**. In: Anais do XII Workshop de Informática Médica. Porto Alegre: SBC, 2012. v.1, p. 1-10.