

## Construção de Redes Bayesianas sobre Diagnósticos de Enfermagem reais e de risco para o ensino

Luana D. S. Rockenback, Gabriela Antoneli, Renata E. B. Dias, Michele Antunes, Livia B. Machado, Tatiana C. Matos e Marta R. Bez

Instituto de Ciências da Saúde (ICS) – Universidade Feevale CEP 93510-235 – Novo Hamburgo, RS - Brazil

luanarockenback@gmail.com, gabieantonelli@gmail.com,  
renatabdemilie@gmail.com, micheleantunes@feevale.br,  
liviabmachado@feevale.br, tatimatos@feevale.br, martabez@feevale.br.

**Abstract.** *This paper describes the construction of Bayesian Networks of Real and Risk Nursing Diagnoses for teaching. The elaboration of the networks occurs through: Bibliographic survey, study of variables and probabilities, assembly and validation of Bayesian networks and results. The software used was the Bayes Editor and the networks are composed of Related Factors, Definitive Characteristics, Nursing Diagnoses and Interventions. Resulting in the network of Nausea, Impaired Urinary Elimination and Diarrhea. The elaborated RB can be used in Nursing teaching, improving the students' clinical reasoning.*

**Resumo.** *Este artigo descreve a construção de Redes Bayesianas sobre diagnósticos de Enfermagem reais e de risco para o ensino. A elaboração das redes ocorre através de: levantamentos bibliográficos, estudos das variáveis e probabilidades, montagem/validação das Redes Bayesianas e resultados. O software utilizado foi o Bayes Editor e as redes são compostas de Fatores Relacionados, Características Definidoras, Diagnósticos de Enfermagem e Intervenções. Resultando na rede de Náusea, Eliminação Urinária Prejudicada e Diarreia. As RB elaboradas poderão ser utilizadas no ensino de Enfermagem, aprimorando o raciocínio clínico dos alunos.*

### 1. Introdução

A atuação do enfermeiro exige inúmeras competências durante a sua formação acadêmica, dentre estas, as habilidades de pensamento crítico e raciocínio clínico. Segundo Alves, Desutti e Oliveira (2014) o primeiro pode auxiliar na identificação de problemas, tomada de decisões, redução de riscos em obter resultados indesejáveis, aumentar a perspectiva de resultados benéficos e a descobrir formas de contribuir para o aprimoramento da prática de Enfermagem. O raciocínio clínico consiste nos processos pelos quais os dados são obtidos e interpretados com o objetivo de alcançar às conclusões necessárias para o cuidado em saúde [Tiffen; Corbridge; Slimmer, 2014].

Diante disso, durante a graduação de Enfermagem, são ministrados diversos conteúdos que buscam o desenvolvimento da avaliação e raciocínio clínico acurados e destacam-se os diagnósticos de Enfermagem. Esta temática vem sendo abordada em sala de aula tendo em vista a necessidade destes aspectos para o futuro profissional.

Entretanto, existe uma dificuldade de aprendizagem dos acadêmicos acerca do tema. A necessidade da utilização de uma ferramenta que busque a otimização do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes<sup>1</sup> é possível identificar.

Tendo em vista que a aplicação dos diagnósticos de Enfermagem aos casos clínicos pode apresentar uma relação imprecisa, destaca-se a utilização de uma ferramenta estatística com base em probabilidades, a fim de conduzir a diagnósticos acurados e, dessa forma, à implementação de intervenções que atendam as reais necessidades biopsicossociais do paciente e da família. Deste modo, as Redes Bayesianas (RB) têm papel fundamental neste processo, motivo pelo qual justifica-se a sua aplicação nesse trabalho.

Melinski e Girardi (2014) utilizaram a RB para realizar um estudo sobre os efeitos da doença diabetes e hanseníase no cotidiano das pessoas agravadas. Enquanto Alemi et al. (2016), propôs o modelo bayesiano para prever o prognóstico do paciente com câncer de estômago associado a outras patologias. Não foram encontrados artigos que tratam da temática do uso de Redes Bayesianas para o ensino em enfermagem.

Esse artigo tem como objetivo apresentar a pesquisa em desenvolvimento acerca da construção de RB sobre diagnósticos de Enfermagem reais e de risco para o ensino, desenvolvidas por acadêmicos e professores da graduação em Enfermagem. Para tanto, na seção 2 será apresentado o referencial teórico, abordando os conceitos de Rede Bayesiana e de diagnósticos de Enfermagem. Na seção 3, serão expostos os trabalhos correlatos, demonstrando pesquisas que utilizem RB na área da saúde. Na quarta, a metodologia será explanada, evidenciando as etapas de composição do trabalho e a seção 5 retrata o desenvolvimento. Na seção 6, são apresentados os resultados e as Redes Bayesianas concluídas, seguida das considerações finais.

## **2. Referencial Teórico**

Para compor o aporte teórico necessário ao desenvolvimento do projeto, foram realizadas pesquisas sobre Redes Bayesianas, diagnósticos de Enfermagem (DE) e editores de RB como o Hugin e o Bayes Editor. Estas são apresentadas na sequência.

### **2.1. Redes Bayesianas**

A RB oferece uma abordagem para o raciocínio probabilístico, que engloba a teoria de grafos para o estabelecimento das relações entre sentenças e, ainda, a teoria de probabilidades, para a atribuição de níveis de confiabilidade. A RB lida com situações de incerteza, com uma confiabilidade para todas as sentenças em sua base de conhecimento, e ainda indica relações entre as mesmas [Marques; Dutra, 2002].

Redes Bayesianas podem ser empregadas na solução de qualquer problema que envolva incerteza, como, por exemplo, o processo de diagnóstico. Nesses casos, o especialista precisa identificar a causa do problema a partir de sinais e sintomas, ou seja, dos efeitos da causa observada [Russel; Norvig, 1995]. De acordo com Russel e Norvig (1995), uma Rede Bayesiana possui as seguintes especificações:

- Cada nodo representa uma variável aleatória;

---

<sup>1</sup> Neste artigo, os termos “estudante”, “aluno” e “acadêmico” serão utilizados como sinônimos.

- Se houver uma aresta do nodo X ao nodo Y, X é considerado pai de Y;
- Cada nodo contém uma distribuição de probabilidade condicional que quantifica o efeito de seus pais em suas probabilidades.

A topologia da rede especifica quais são as relações de independência condicional entre as variáveis observadas. Cada variável é representada por um nodo, dados os valores das variáveis representadas pelos seus nodos pais, é condicionalmente independente de todas as variáveis que não sejam descendentes dela.

As arestas que conectam os nodos da RB podem ser interpretadas como uma relação de causa e efeito, na qual o nodo pai é a causa do efeito representado pelo nodo filho. Este tipo de interpretação é muito próximo do raciocínio que seres humanos especialistas em alguma área utilizam, portanto, a representação é feita de forma natural [Nilsson, 1998].

A construção de uma Rede Bayesiana envolve duas partes, sendo uma qualitativa e a outra quantitativa. A parte qualitativa é a estrutura do grafo que representa a rede. A parte quantitativa é representada pelas tabelas de probabilidade associadas a cada variável. Essa especificação pode ser inferida de dados, construída manualmente por um especialista ou uma mescla das duas alternativas [Wiegerinck; Kappen; Burgers, 2010].

Redes Bayesianas podem ser utilizadas nas mais diversas áreas que necessitem de raciocínio probabilístico. Uma dessas áreas é o processo de diagnóstico médico, no qual o paciente possui uma série de sinais e sintomas que indicam as probabilidades de ele possuir doenças presentes em um determinado conjunto [Marques; Dutra, 2002]. Para auxiliar neste processo de diagnóstico, tanto na prática quanto no ensino, pode ser utilizado algum software que interprete os sinais e sintomas e realize inferências para calcular as probabilidades [Seixas et al., 2002].

## 2.2. Diagnósticos de Enfermagem

Em 1983, Lynda Jull Carpenito-Moyet<sup>2</sup> publicou o Modelo Bifocal de Prática Clínica. Nesse modelo, os enfermeiros são responsáveis pelo tratamento de dois tipos de julgamentos ou diagnósticos clínicos: os diagnósticos de Enfermagem e os problemas colaborativos. Na literatura, a autora se baseia na referência da taxonomia americana, North American Nursing Diagnosis Association Internacional (NANDA), a qual orienta as decisões do enfermeiro na prática clínica. [Carpenito-Moyet, 2011; Nanda, 2012].

A definição dos diagnósticos de Enfermagem se baseia em “julgamentos clínicos sobre as respostas do indivíduo, da família ou da comunidade aos problemas de saúde de vida reais ou potenciais”. Os DE interferem diretamente na escolha das intervenções trabalhadas no processo de Enfermagem, as quais objetivam atingir resultados de responsabilidade do enfermeiro [Carpenito-Moyet, 2011, p.27; Nanda, 2012].

Os problemas colaborativos ou fatores relacionados, são definidos pelas complicações fisiológicas que o enfermeiro acompanha através do monitoramento para

---

<sup>2</sup> Neste artigo, a referência para construção das RB tem seu alicerce fundamentado nos preceitos de Carpenito-Moyet, 2011.

identificar o aparecimento ou as alterações no estado de saúde. O enfermeiro controla os problemas colaborativos, através de intervenções previamente prescritas pelos médicos assim como pelos profissionais enfermeiros no intuito de minimizar as complicações dos eventos. Características definidoras são sinais, pistas/inferências possíveis de serem observadas as quais estão agrupadas como manifestações de um diagnóstico de Enfermagem [Carpenito-Moyet, 2011; Nanda, 2012].

As intervenções de Enfermagem são classificadas pelas prescrições dos respectivos profissionais. As prescritas pelo enfermeiro são aquelas que legalmente são estabelecidas pelo seu órgão de classe<sup>3</sup>, e que são implementadas pela equipe de Enfermagem. Através do acompanhamento dos DE o profissional pode prevenir, tratar e monitorar quadros clínicos. Também controla e monitora problemas colaborativos. As intervenções prescritas pelo médico representam os tratamentos para problemas colaborativos que os enfermeiros identificam e controlam [Carpenito-Moyet, 2011].

De acordo com Carpenito-Moyet (2011) e Nanda (2012) um diagnóstico de Enfermagem pode ser real, de risco, de bem-estar ou de síndrome. Serão abordados dois deles, pois envolvem a pesquisa apresentada neste artigo:

- Real (composição de 3 partes: título do diagnóstico + fatores contribuintes + sinais e sintomas). Um diagnóstico de Enfermagem real descreve um julgamento clínico que o enfermeiro validou devido a presença de características definidoras maiores, ou seja, que existem de fato em tempo real.
- De risco (composição de 2 partes: título do diagnóstico + fatores contribuintes). Um diagnóstico de Enfermagem de risco descreve um julgamento clínico em que um indivíduo/grupo está mais vulnerável ao desenvolvimento de um problema do que outros na mesma condição ou em condição similar devido a fatores de risco, vulnerabilidades as quais elevam as chances de uma perda ou de uma lesão. Não pode haver uma terceira parte para os diagnósticos de risco, pois não há sinais e sintomas [Carpenito-Moyet, 2011].

Portanto, sendo a presença de um diagnóstico de Enfermagem determinada pelo processo de investigação das condições que envolvem tanto a saúde quanto o funcionamento global do indivíduo, um guia que oriente o profissional enfermeiro nesta coleta de informações facilita o processo de comprovação de tais informações pré observadas. É sobre isto que o Manual de Diagnóstico de Enfermagem orienta.

Como exemplo da construção de um diagnóstico de Enfermagem, a autora sugere 3 questionamentos chaves: a existência ou não de problema em uma área específica; existência ou não de risco para tal problema; e por fim, se o indivíduo manifesta o desejo de melhorar sua condição de saúde. São considerações investigativas as quais consideram a participação do indivíduo, o que contribui para a etapa do processo denominada de Validação do Cliente, sendo esta crucial, pois permite ao profissional captar informações não verbais [Carpenito-Moyet, 2011].

---

<sup>3</sup> Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), decreto nº 94.406/87.

### 2.3. Editores de Redes Bayesianas

Com base nos princípios de construção de uma Rede Bayesiana, a proposta aqui apresentada é a construção de Redes Bayesianas de diagnósticos de Enfermagem. Para isso, o software utilizado para o desenvolvimento das primeiras redes foi o Hugin (Hugin Expert S/A versão 8.0).

O Hugin é um instrumento de propósito geral para modelos probabilísticos gráficos [Madsen et al., 2005]. Existem duas versões: a paga e a não paga. Foi utilizado a versão não paga para a construção das RB descritas neste artigo, tratando-se de uma ferramenta a qual fornece uma versão de demonstração limitada no que se refere a capacidade de construção. A restrição do número de nodos acabou por dificultar o desenvolvimento das Redes Bayesianas de diagnóstico de Enfermagem. A partir disso, foi selecionado outro software para construção das Redes Bayesianas, o Bayes Editor.

O Bayes Editor [Helwanger, 2016] é um software desenvolvido que utiliza tecnologia da plataforma web, como JavaScript, HTML e CSS. O editor foi escolhido devido ao fato de não possuir limite na construção de nodos, diferentemente da versão do Hugin preliminarmente utilizada, o que permitiu a construção das Redes Bayesianas de diagnósticos de Enfermagem expandidas.

Cabe ressaltar que a equipe a qual atua na construção das RB recebeu previamente uma capacitação. Esta capacitação foi direcionada para a construção e expansão da rede, facilitando assim o direcionamento das etapas do projeto.

### 3. Trabalhos Correlatos

Melinski e Girardi (2014) realizaram um estudo sobre os efeitos da doença diabetes e hanseníase no cotidiano das pessoas agravadas, utilizando as escalas de Participação e Salsa para, posteriormente, relacioná-las com o uso da Inteligência Artificial (IA), por meio da técnica de Redes Bayesianas (RB). O estudo, utilizando a técnica de Redes Bayesianas, verificou que, em relação ao total de pacientes, o número de pessoas que desenvolveram algum tipo de incapacidade é pequeno, mas não deixa de ser relevante.

A abordagem através da RB mostra que a autoestima de pacientes com hanseníase é de 96,4% enquanto a autoestima de pacientes com diabetes está em 89,2%. Quando considerada a variável conhecer pessoas novas ou ter a opinião em decisões familiares, a probabilidade de autoestima de pacientes com hanseníase diminuiu para 3,75% enquanto a dos pacientes com diabetes ficou em 18,6%.

Já Alemi et al. (2016), propôs o modelo bayesiano para prever o prognóstico do paciente. Foi realizada uma combinação de doenças graves e relativamente benignas associadas com o câncer de estômago. Os dados analisados neste artigo mostram resultados paradoxais em que a hipertensão aumenta o risco de mortalidade em pacientes normais, mas diminui o risco de mortalidade para os pacientes com câncer de estômago.

As respostas dos conteúdos apontaram que um paciente com câncer de estômago, e nenhuma outra comorbidade, têm 52% de risco de mortalidade, enquanto em um paciente com câncer de estômago e hipertensão a taxa diminuiu para 44%. Já quando há câncer de estômago e o prognóstico de uma malignidade secundária, a porcentagem aumentou de 4% a 43%.

Esta busca na literatura permitiu identificar uma lacuna do conhecimento acerca da utilização de RB no contexto da saúde, evidenciando um quantitativo insipiente destes. Não foram encontrados estudos que abordassem o desenvolvimento de RB para diagnósticos de enfermagem.

#### 4. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa exploratória, com análise de dados por meio do desenvolvimento de Redes Bayesianas contendo o conhecimento de Enfermagem. Tem por objetivo a utilização das redes para o ensino, auxiliando o aluno a desenvolver a avaliação crítica e o raciocínio clínico acurados a partir do seu conhecimento acerca de diagnósticos de Enfermagem. O estudo foi desenvolvido em 5 etapas:

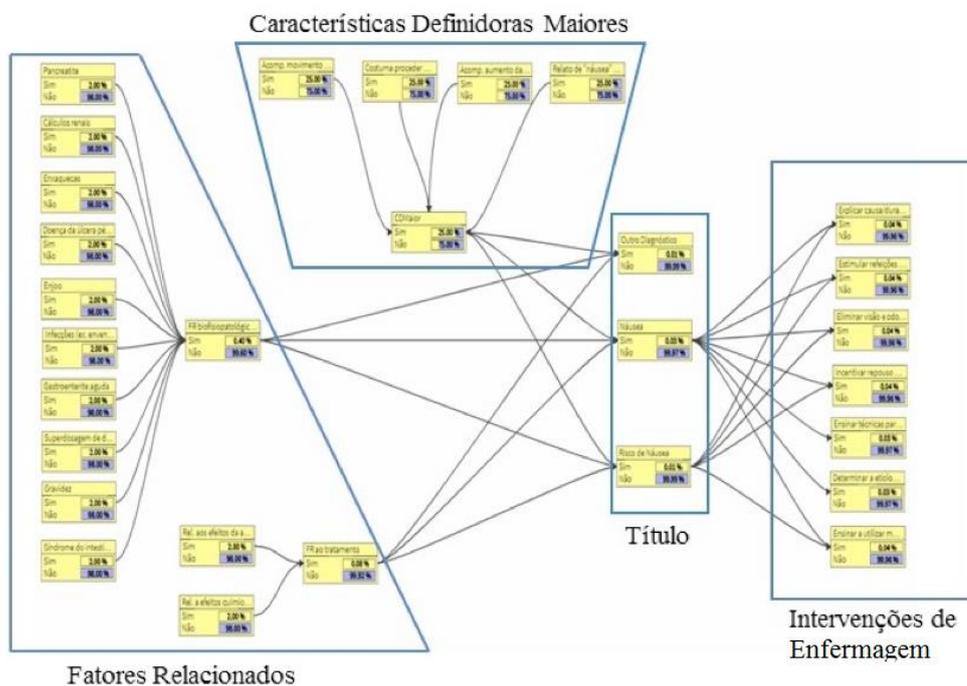
- Etapa 1 – Levantamento bibliográfico: para o levantamento bibliográfico, buscou-se materiais sobre os temas abordados, considerando a referência estabelecida na Universidade ao qual o projeto se desenvolve. Para a construção das Redes Bayesianas com a utilização dos diagnósticos de Enfermagem foi utilizada a taxonomia do Manual de Diagnósticos de Enfermagem, escrito por Carpenito-Moyet [Carpenito-Moyet, 2011].
- Etapa 2 – Estudo das variáveis e probabilidades: foi realizado um estudo no qual os nodos representam as variáveis aleatórias, considerando características definidoras pré-determinadas na referência base da literatura. E as arestas representam as probabilidades entre eles, as quais igualmente foram definidas conforme a taxonomia utilizada. Cria-se, assim, uma relação de causa e efeito, onde se pôde verificar a probabilidade de determinado evento ocorrer. Para isso foram realizados testes e os nodos receberam um valor probabilístico, dependendo do tipo de nodo. Tais nodos foram avaliados e validados por especialistas da área de Enfermagem com o aporte do software Bayes Editor. Por exemplo, características definidoras maiores devem receber um percentual maior, uma vez que se as mesmas existirem, indicarão um diagnóstico real.
- Etapa 3 – Montagem das Redes Bayesianas: realizou-se pesquisas bibliográficas, reuniões com a equipe, treinamento, testes probabilísticos comparativos com a taxonomia, além da utilização do Bayes Editor, mencionado na seção 2.3.
- Etapa 4 – Validação das RB: foram validadas com a presença de especialistas na área da Enfermagem e através da formalização de um documento que descreve as etapas da construção do conhecimento utilizada na rede.
- Etapa 5 – Resultados: no desenvolvimento das RB e durante os estudos, identificou-se dificuldades na forma de representar o conhecimento de DE por uma Rede Bayesiana. Com a análise finalizada dos elementos presentes na literatura e na taxonomia, chegou-se a um modelo de montagem de redes, onde as inferências seguem a mesma lógica utilizada pelos estudantes e profissionais da área em sala de aula, campo de estágio e na vida profissional no que se refere a tomada de decisão crítica e resolutiva dos problemas de Enfermagem.

#### 5. Desenvolvimento

Foram validadas 3 Redes Bayesianas contendo o conhecimento de Enfermagem, sendo que outras 8 estão em desenvolvimento, sendo náusea, eliminação urinária prejudicada, e diarreia as que estão concluídas para a utilização no ensino.

A ferramenta Hugin foi utilizada primeiramente para a criação das redes entre os meses de setembro de 2016 a maio de 2017, mas como descrito na seção 2.3, não supriu as necessidades da rede. Em maio de 2017 iniciaram-se os trabalhos com a Bayes Editor, ferramenta utilizada até o momento.

As redes de diagnóstico de Enfermagem estão sendo criadas com base na taxonomia Manual de Diagnósticos de Enfermagem [Carpenito-Moyet, 2011]. Para que as mesmas fossem construídas, se fez necessário a análise do processo de Enfermagem. Cada rede de diagnóstico de Enfermagem deve ter em sua composição o título (nome do diagnóstico), as características definidoras maiores (e menores, se houver), fatores (de risco) relacionados, e intervenções, como demonstrado na Figura 1.



**Figura 1. Exemplo de RB de Enfermagem destacando seus principais componentes (Dos autores, 2017).**

As redes de diagnóstico de Enfermagem seguem uma ordem, onde os primeiros nodos são representados pelos fatores relacionados, ou seja, as causas do problema, os nodos que seguem são os que contêm as características definidoras. Ambos os nodos, fator relacionado e características definidoras, levam ao título do diagnóstico, que por consequência leva às intervenções de Enfermagem. Em uma rede de diagnóstico de Enfermagem, é possível trabalhar com dois estilos de diagnósticos, um é o real, e outro o de risco, conforme apresentado na Seção 2.2 deste trabalho.

Além da construção das RB no editor, construiu-se os documentos necessários para a validação das redes. Esses documentos contêm a definição das RB, a descrição de cada nodo, perguntas para cada nodo e as respostas de acordo com os estados de cada nodo. Estes documentos foram traduzidos também para o inglês e o espanhol.

## 6. Resultados

Das 3 Redes Bayesianas concluídas, todas possuem seus nodos com probabilidades concluídas. As redes foram construídas elucidando os diagnósticos de Enfermagem reais e de risco, conceitos apresentados na Seção 2.2 deste artigo.

A primeira Rede Bayesiana finalizada foi a de diagnóstico de Enfermagem de náusea e risco de náusea. A RB conta com 29 nodos, sendo eles: fatores relacionados biofisiopatológicos (11), fatores relacionados ao tratamento (3), características definidoras maiores (5), diagnósticos de Enfermagem (3) e intervenções de Enfermagem (7).

A finalidade da rede é tornar possível o diagnóstico de um paciente que apresente náusea ou risco de náusea, de acordo com as características definidoras e os fatores relacionados que o mesmo apresente, e ainda elencar as possíveis intervenções de Enfermagem para esse paciente, de acordo com o diagnóstico selecionado. A Figura 2 apresenta a Rede Bayesiana do diagnóstico de Enfermagem de náusea e risco de náusea desenvolvida.

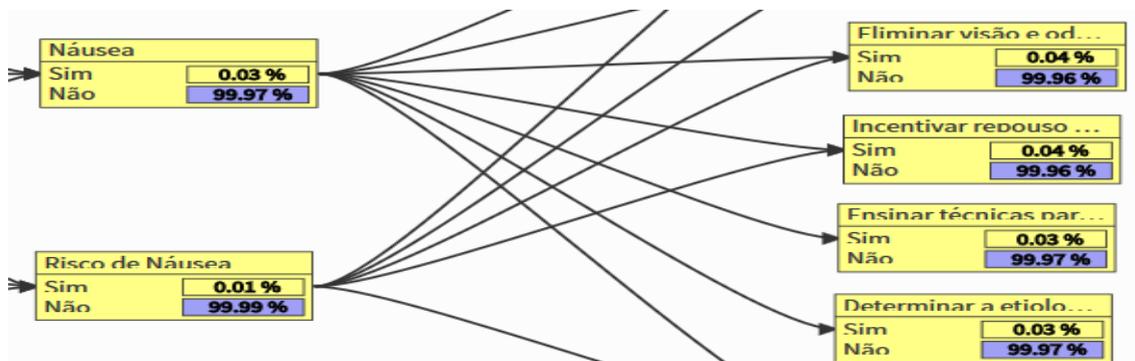


Figura 2. Fragmento da RB do diagnóstico de Enfermagem de náusea e risco de náusea (Dos autores, 2017).

A segunda Rede Bayesiana concluída é a de eliminação urinária prejudicada e risco de eliminação urinária prejudicada. A RB apresenta 62 nodos, sendo eles distribuídos em: fatores relacionados biofisiopatológicos (14), fatores relacionados ao tratamento (7), fatores relacionados situacionais (22), fatores relacionados maturacionais (3), característica definidoras maiores (10), diagnósticos de Enfermagem (3) e intervenções de Enfermagem (3).

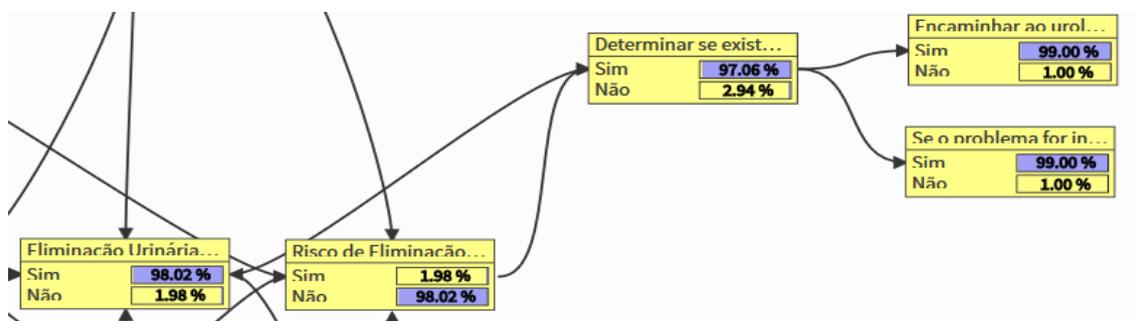


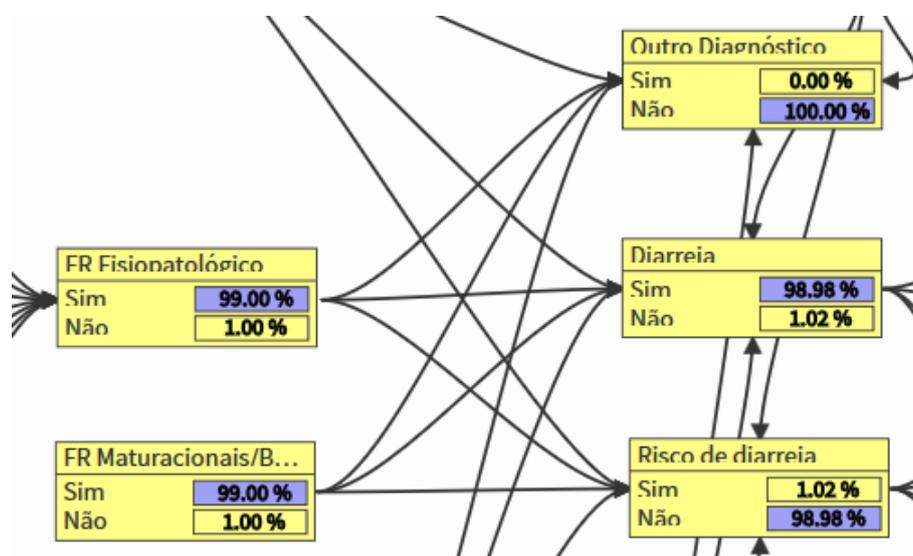
Figura 3. Fragmento de RB do diagnóstico de Enfermagem de eliminação urinária prejudicada e risco de eliminação urinária prejudicada (Dos autores, 2017).

A RB tem como objetivo diagnosticar um paciente que apresente o diagnóstico de Enfermagem real ou de risco de eliminação urinária prejudicada, de acordo com os

fatores relacionados e as características definidoras que o mesmo apresente, além de elencar as possíveis intervenções para esse paciente. A RB de eliminação urinária prejudicada e risco de eliminação urinária prejudicada é apresentada na Figura 3.

A terceira rede construída é a do diagnóstico de Enfermagem de diarreia e risco de diarreia. A RB apresenta 79 nodos, sendo eles distribuídos em: fatores relacionados biofisiopatológicos (26), fatores relacionados ao tratamento (15), fatores relacionados situacionais (7), fatores relacionados maturacionais (1), característica definidoras maiores (3), característica definidora menor (5), diagnósticos de Enfermagem (3) e intervenções de Enfermagem (19).

A RB tem como propósito identificar um paciente que apresente o diagnóstico de Enfermagem real ou de risco de diarreia, de acordo com os fatores relacionados e as características definidoras presentes, além de relacionar as possíveis intervenções para esse paciente. A RB de diarreia e risco de diarreia é apresentada na Figura 4.



**Figura 4. Fragmento de RB do diagnóstico de Enfermagem de diarreia e risco de diarreia (Dos autores, 2017).**

Cabe ressaltar que a opção pela demonstração de fragmento de uma RB tem o intuito de apresentar a proposta de construção. Esta proposta é mais objetiva, mas igualmente é possível identificar que faz parte de uma extensão maior.

## 6. Conclusão

Este artigo apresentou a proposta de construção de Redes Bayesianas sobre diagnósticos de Enfermagem para a utilização no ensino. O processo compreende a utilização de um software chamado Bayes Editor, tendo como elemento balizador teórico o Manual de Diagnósticos de Enfermagem [Carpenito-Moyet, 2011]. Após, foram definidas as variáveis e possíveis estados, compondo através de suas arestas as respectivas redes.

Além disso, foram desenvolvidos documentos guias a serem utilizados pelo profissional especialista da área na tarefa de validação das redes. O especialista, por sua vez, realiza um exame minucioso e sistemático do processo. Com a conclusão desta etapa, a RB pode ser utilizada em sala de aula afim de suprir as necessidades

elementares dos estudantes de Enfermagem acerca dos conteúdos essenciais para seu futuro profissional. Igualmente o desenvolvimento das RB possibilitou a estruturação do conhecimento de outras áreas.

### Referências

- Alemi, F. et al., (2016) “Improving Prognostic Web Calculators: Violation of Preferential Risk Independence”. *Journal of palliative medicine*, Fairfax, VA.
- Alves, E; Dessunti, E. M; Oliveira, M. A. C. (2014) “Referenciais teóricos do pensamento crítico na enfermagem e instrumentos para sua avaliação: revisão integrativa”. *Revista Iberoamericana de educación e investigación en enfermería* 2014; 4(2):63-74
- Carpenito-Moyet, L.J. (2011) “Manual de Diagnósticos de Enfermagem – Aplicação a prática clínica”. Porto Alegre: ArtMed, 13<sup>o</sup> edição.
- Helwanger, F. A. (2016) “ Um editor de Redes Bayesianas com foco em usabilidade” 116 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Universidade Feevale, Novo Hamburgo. 2016.
- Marques, R. L; Dutra, I. (2002) “Redes Bayesianas: o que são, para que servem, Algoritmos e exemplos de aplicações”. Coppe Sistemas – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Madsen, L.A; Kiaerulff, U.B; Lang, M. “The Hugin tool for probabilistic graphical models. *Int. J. Artif. Intell. Tools*, 14 (03), pp. 507-543.
- Melinsi, M.C; Girardi, D. R. (2014) “Diabetes e hanseníase: estigma e cura, análise por meio de Redes Bayesianas”. PAIC, Curitiba, PR.
- Nilsson, N. J. (1998) “Artificial intelligence: a new synthesis”. San Francisco: Morgan Kaufmann. 513 p.
- NANDA. (North American Nursing Diagnosis Association Internacional) (2012) “Diagnósticos de Enfermagem da NANDA: definições e classificação”. Porto Alegre: ArtMed.
- Russel, S; Norvig, P. (1995) “Artificial Intelligence: A modern approach”. 3. ed. New Jersey: Prentice-Hall. 1132 p.
- Seixas, L. J.; Flores, C. D.; Vicari, R. M.; Ladeira, M. An architecture for an intelligent learning environment with a constructivist approach. ITS2002, San Sebastian, 2002.
- Tiffen, J. Corbridge, S.J. Slimmer, L. (2014) “Enhancing clinical decision making: development of a contiguous definition and conceptual framework” *J Prof Nurs.* p. 399-405.
- Wiegerinck, W; Kappen, B; Burgers, W. (2010) “Bayesian networks for expert systems: Theory and practical applications. In: *Interactive collaborative information systems*”. Springer Berlin Heidelberg. p. 547-578.