



UNIVERSIDADE BRASIL
INSTITUTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS

TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E
O USO DE REDES BAYESIANAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

São Paulo
2020

PATRÍCIA COUTO MACEDO DOS SANTOS

TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E
O USO DE REDES BAYESIANAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Baptista
Co-Orientador: Prof. Dr. Daniel S. F. Magalhães

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Área de Concentração: Reabilitação

Linha de pesquisa: Técnicas, Sistemas Computacionais e Processamento de Imagens Médicas para o Auxílio ao Diagnóstico

Projeto: Tecnologias para auxílio no setor da saúde

São Paulo

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

S237t SANTOS, Patrícia Couto Macedo dos
Tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva
e o uso de Redes Bayesianas como ferramenta de gestão /
Patrícia Couto Macedo dos Santos. -- São Paulo, 2020.
72 f.: il. color.

Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós-
graduação do Curso de Bioengenharia da Universidade Brasil.
Orientação: Profa. Dra. Alessandra Baptista.
Coorientação: Prof. Dr. Daniel S. F. Magalhães.

1. UTI. 2. Índice de gravidade. 3. Raciocínio probabilístico. 4.
Bioengenharia. 5. Redes Bayesianas I. Baptista, Alessandra. II.
Magalhães, Daniel S.F. III. Título.

CDD 620.82

TERMO DE APROVAÇÃO



TERMO DE APROVAÇÃO

PATRÍCIA COUTO MACEDO DOS SANTOS

“TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E O USO DE REDES BAYESIANAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista (presidente-orientador)

Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof.(a) Dr.(a) Fabrício José Souza Bastos (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ)

São Paulo, 10 de setembro de 2020

Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista

Houve alteração do Título: sim () não (X)

FOLHA DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TEXTO NA PÁGINA DA UNIVERSIDADE BRASIL E BANCO DE TESES DA CAPES E REPRODUÇÃO DO TRABALHO



Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E O USO DE REDES BAYESIANAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO"

Houve alteração do Título: sim () não (x)

Autor(es):

Discente: **Patrícia Couto Macedo dos Santos**

Assinatura: Patrícia Couto Macedo dos Santos

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista**

Assinatura: Alessandra Baptista

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 10/09/2020

RELEVÂNCIA PARA BIOENGENHARIA

O presente estudo se enquadra na área de concentração de Reabilitação na linha de pesquisa Técnicas, sistemas computacionais e processamento de imagens médicas para auxílio ao diagnóstico dentro do projeto “Tecnologias para auxílio no setor da saúde”. A relevância do trabalho vem no sentido de avaliar o uso da inteligência artificial como estratégia de gestão e auxílio à equipe multiprofissional no apoio à tomada de decisão na gestão sobre leitos de UTI.

TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E O USO DE REDES BAYESIANAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

RESUMO

A carência de leitos nas unidades de terapia intensiva (UTI) é um problema de saúde pública. O tempo de permanência elevado nestas unidades colabora para a diminuição da rotatividade dos leitos, o que retarda a admissão de outros pacientes críticos que acabam recebendo cuidados inadequados, aumentando as taxas de mortalidade hospitalar. O objetivo desse trabalho foi analisar as possíveis relações de causalidade utilizando inferências probabilísticas entre fatores relacionados ao tempo de permanência em um ambiente de terapia intensiva por meio do uso das Redes Bayesianas para estratégias de gestão e apoio à tomada de decisão. Foi realizado um estudo retrospectivo na UTI geral do Hospital Calixto Midlej Filho de Itabuna, com abordagem quali/quantitativa com 49 pacientes com idades entre 14 e 92 anos. A coleta de dados foi realizada por meio dos prontuários dos pacientes via setor de auditoria e/ou Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do hospital após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 3.560.823). As variáveis coletadas foram: gênero, idade, avaliação da fisiologia aguda e da saúde crônica - APACHE II (do inglês: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*), presença de ventilação mecânica, desenvolvimento de infecção e o tempo de permanência na unidade. Os dados coletados foram inseridos e tabulados em planilha do Excel[®] e utilizados na confecção das Redes Bayesianas (RB) por meio do software GeNIe 2.0. Os resultados mostraram que os fatores gênero, idade, classificação APACHE II e presença de ventilação mecânica influenciam no tempo de permanência na UTI. Portanto, podemos concluir que o emprego dos métodos bayesianos, por meio do raciocínio probabilístico, tem um bom desempenho para trabalhar com relações de causas e efeitos e pode ser utilizado como ferramenta de apoio à gestão para tomada de decisão e otimização do tempo de permanência de pacientes críticos em UTI.

Palavras-chave: UTI, índice de gravidade, raciocínio probabilístico, bioengenharia, Redes Bayesianas.

STAY IN THE INTENSIVE CARE UNIT AND THE USE OF BAYESIAN NETWORKS AS A MANAGEMENT TOOL

ABSTRACT

The lack of beds in intensive care units (ICU) is a public health problem. The length of stay in these units contributes to reducing bed turnover, which slows down the admission of other critical patients who end up receiving inadequate care, increasing hospital mortality rates. The general objective of this work is to statistically analyze the possible causal relationships using probabilistic inferences between factors related to the length of stay in an intensive care environment through the use of Bayesian Networks for management strategies and support to decision making. A retrospective study was carried out in the general ICU of Hospital Calixto Midlej Filho de Itabuna, with a qualitative and quantitative approach with 49 patients aged between 14 and 92 years. Data collection was performed through the patients' medical records via the hospital's audit department and / or Medical and Statistical File Service (SAME). The variables collected were: gender, age, APACHE II (English: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II), presence of mechanical ventilation, development of infection and length of stay in the unit. The collected data were inserted and tabulated in an Excel® spreadsheet. and used in the manufacture of Bayesian Networks (RB) using GeNIe 2.0 software. The results showed that gender, age, mechanical ventilation and APACHE II classification factors influence the length of stay in the ICU. Therefore, the use of Bayesian methods that, through probabilistic reasoning, have a good performance to work with causes and effects relationships, can be used as a tool to support management for decision making and optimization of the time spent in critical ICU patients .

Keywords: ICU, severity index, probabilistic reasoning, bioengineering, Bayesian networks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Elementos da Teoria de Grafos	35
Figura 2: Rede Bayesiana esquemática com as variáveis avaliadas	36
Figura 3: Elaboração da Rede Bayesiana do estudo	36
Figura 4 : Demonstração da parte qualitativa da RB do estudo	38
Figura 5 : Demonstração da parte quantitativa da RB do estudo	38
Figura 6 : Rede Bayesiana esquemática com as variáveis avaliadas	41
Figura 7 : Rede Bayesiana com a variável gênero em evidência	42
Figura 8 : Rede Bayesiana com as variável gênero em evidência	43
Figura 9 : Rede Bayesiana com as variável idade em evidência	44
Figura 10 : Rede Bayesiana com as variável idade em evidência	45
Figura 11 : Rede Bayesiana com as variável idade em evidência	45
Figura 12 : Rede Bayesiana com as variável idade em evidência	46
Figura 13: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com variável infecção em evidência	47
Figura 14: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com variável infecção em evidência	47
Figura 15 : Rede Bayesiana com as variável ventilação em evidência	48
Figura 16 : Rede Bayesiana com as variável ventilação em evidência	49
Figura 17 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	50
Figura 18 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	51
Figura 19 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	51
Figura 20 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	52
Figura 21 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	52
Figura 22 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	53
Figura 23 : Rede Bayesiana com as variável APACHE II em evidência	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 : Características da variável idade	39
Tabela 2 : Características da variável APACHE II	39
Tabela 3 : Características da variável tempo de permanência	39

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

UTI	Unidade de Terapia Intensiva
AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
OMS	Organização mundial de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
APACHE	<i>Acute Physiology And Chronic Health Evaluation</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
RB	Rede Bayesiana
VM	Ventilação mecânica
PAVM	Pneumonia associada à ventilação mecânica
ICS	Infecção de corrente sanguínea
SAPS	<i>Simplified Acute Physiology</i>
MPM	<i>Mortality Probability Model</i>
TB	Teorema de Bayes
DAGs	Gráficos acíclicos direcionados
DCC	Doença crítica crônica
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. HIPÓTESE	17
3. OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo geral e objetivos específicos.....	18
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4.1. Terapia intensiva	19
4.2. Infecção	20
4.3. Ventilação mecânica	22
4.4. APACHE II	24
4.5. Indicadores assistenciais	26
4.6. Redes Bayesianas	29
5. MATERIAL E MÉTODOS	33
5.1. Critérios de inclusão	33
5.2. Critérios de exclusão	34
5.3. Características da amostra	34
5.4. Elaboração da Rede Bayesiana do estudo	35
6. RESULTADOS	40
7. DISCUSSÃO	52
8. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXO A – Escore APACHE II	60
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	62

1. INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapias Intensivas (UTIs) são muitas vezes sinônimos de quadros de gravidade e surgiram como resposta ao problema do tratamento dos pacientes graves e recuperáveis, com instabilidade hemodinâmica, tornando-se áreas hospitalares destinadas à pacientes em estado crítico, que necessitam de cuidados altamente complexos e controles efetivos [1,2]. Embora alguns autores discorram sobre uma grande variedade de doenças, onde intervenções terapêuticas são limitadas para mudança de prognóstico, existem fenômenos fisiológicos que podem ser influenciados e mantidas as funções básicas de vida, por outro lado o uso de tecnologias altamente complexas e especializadas apesar de impactarem na sobrevida de pacientes críticos, também aumentam os fatores de risco para o desenvolvimento de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) que podem levar ao aumento do tempo de permanência nas unidades intensivas [3-5].

Inicialmente as internações nas UTIs eram avaliadas quanto aos seus resultados por meio apenas da sobrevida e utilização de recursos [10]. Atualmente vários sistemas de previsão de resultados estão sendo utilizados nas UTIs, tanto para previsão de mortalidade, quanto para embasamento na tomada de decisão clínica, avaliando conseqüentemente a qualidade de atendimento [10,11].

O perfil de pacientes admitidos nas UTIs está relacionado à pacientes graves, instáveis hemodinamicamente, mas recuperáveis, que necessitam de assistência médica e de enfermagem constantes, além da observação e monitorização contínua. O estabelecimento de critérios de admissão e alta destas unidades, baseados na caracterização dos pacientes, podem auxiliar na gestão da média de permanência nas unidades intensivas [11].

O tempo médio de permanência nas UTIs impacta sobre a disponibilidade de leitos. O prolongamento do tempo de permanência nestas unidades pode gerar falta de leitos para à admissão de pacientes críticos que se beneficiariam com taxas de sobrevida maior quando tratados em UTIs e a recusa dessa admissão, faz com que pacientes sejam tratados em áreas de cuidados menos intensivos, aumentando assim a mortalidade hospitalar. A ausência de leitos de UTI, pelo aumento da média de permanência gera transtornos nas unidades cirúrgicas e principalmente nas emergências das unidades hospitalares que ficam sem condições de oferecerem

tratamentos intensivos à demanda que necessitam deste suporte. A falta de leitos nas unidades de internação colabora também para o aumento da média de permanência nas unidades intensivas [12].

O tempo médio de permanência do paciente nas UTIs brasileiras, relatado pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) é de 1 a 6 dias de ocupação. Esses dados também estão de acordo com publicados por UTIs de outros países como Colômbia, Estados Unidos e da União Europeia [13]. Uma revisão da literatura feita em 2005 mostra que a média de internação em UTIs internacionais é de $5,3 \pm 2,6$ dias [14]. A prática clínica diversificada no contexto da terapia intensiva, aliada ao uso de novas tecnologias, faz com que o paciente gravemente enfermo seja mantido por um período prolongado nessas unidades e algumas vezes como demonstrado por alguns autores, o prolongamento da vida de pacientes em estágio terminal mesmo quando a morte é inevitável, ocasiona altos custos financeiros, morais e psicológicos para todos os envolvidos [15,16].

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza que de 7% a 10% do total dos leitos hospitalares sejam leitos de UTI. No Brasil, a Portaria GM/MS nº 1.101, de 12 de Junho de 2002, estabelece os parâmetros de cobertura assistencial no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS e demonstra que o número de leitos de UTIs necessário em um hospital, seria de 4% a 10% do total de leitos hospitalares. A mesma portaria ainda define que, são necessários de 1,5 a 3 leitos de UTI por 1.000 habitantes [17]. A Portaria GM/MS nº 1.631 de 1º de outubro de 2015 revoga a portaria GM/MS nº 1.101, de 12 de Junho de 2002 propondo nova metodologia para definição do quantitativo de leitos considerando número de internações, tempo médio de permanência e ocupação hospitalar [18]. De acordo com o Censo AMIB de 2016, do total de 8.011 estabelecimentos de saúde, apenas 1,961 (24%) possuem leitos de UTI, apesar de existir a obrigatoriedade da criação de leitos de UTIs aos estabelecimentos com mais de 100 leitos (98,5% do total de estabelecimentos de saúde são hospitais). Quando se pensa em quantidade de leitos hospitalares do total de 494.496 apenas 41.741 (8%) possuem UTI. Tem-se atualmente 27.709 leitos de UTI adulta. No Brasil existem 2,03 leitos de UTIs para cada 10.000 habitantes [19].

Existe uma busca de estratégias para a implantação de condutas padronizadas, objetivando à qualidade dos cuidados relativos à saúde. O desempenho das UTIs precisa ser avaliado dentro do contexto global de cuidados médicos e dos profissionais que fazem parte da instituição, desenvolvendo mecanismos de avaliação

no cuidado intensivo, que seja reconhecido na literatura e aceito pela comunidade científica, para aferir, desenvolver e aprimorar os protocolos de rotina [26,27].

Os cuidados intensivos possuem um custo elevado e o resultado dos cuidados desenvolvidos neste ambiente hospitalar dependem de fatores presentes desde o primeiro dia de internação e persistem durante todo o curso deste paciente na UTI. Alguns estudos questionam o perfil de pacientes internados nas UTIs e neste contexto, existem sistemas de escores desenvolvidos para identificar os fatores prognósticos que podem prever desfechos de pacientes críticos admitidos nas UTIs, colaborando no direcionamento da assistência dos profissionais de saúde. Neste contexto, a escala APACHE II (do inglês: *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation*) (Anexo A) classifica e avalia o índice de gravidade da doença, traduzindo em valores numéricos essa gravidade a partir de das alterações clínicas, laboratoriais existentes, condições mórbidas prévias e informações relacionadas à doença atual [23]. A escala APACHE foi desenvolvido por Knaus em 1981, sendo revisada em 1985 e utilizada como medida para quantificar o grau de anormalidade de variedades fisiológicas para estimar a mortalidade. Utilizam-se 12 variáveis fisiológicas: 1) frequência cardíaca; 2) frequência respiratória; 3) pressão arterial média; 4) temperatura; 5) oxigenação; 6) pH arterial; 7) sódio; 8) potássio; 9) creatinina; 10) hematócrito; 11) leucócitos; e 12) Escala de coma de Glasgow, utilizada para avaliar o estado neurológico dos pacientes, analisando assim seu nível de consciência. Os resultados variam de 0 a 71 pontos, onde quanto mais alto o valor, maior o risco de mortalidade. A gestão adequada dos leitos de UTIs se torna cada vez mais necessária diante de um cenário nacional onde a disponibilidade de leitos de UTIs é um problema relevante na assistência à saúde da população devido a um número de leitos reduzidos. As avaliações de indicadores assistenciais nas UTIs se tornam importantes para que possam ser aferidos questões pertinentes à diminuição do tempo de permanência nessas unidades, o desenvolvimento de terapias com uma qualidade assistencial baseada em protocolos de rotinas constantemente aprimorados [28,29].

A Resolução Nº 7 de 24 de fevereiro de 2010 que define sobre os requisitos mínimos para funcionamentos da UTI já apresenta em suas seções VII e VIII a necessidade das instituições de saúde avaliarem seus indicadores e riscos assistenciais. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na sua Instrução Normativa n.4, de 24 de fevereiro de 2010, dispõe sobre indicadores para avaliação de UTIs, os quais devem ser monitorados mensalmente, dentre os quais podem ser

destacados: tempo de permanência na unidade intensiva, incidência de pneumonia associada a ventilação mecânica e taxa de utilização de ventilação mecânica. Os indicadores são essenciais para que as instituições possam qualificar, monitorar e avaliar as condições de saúde e seus determinantes frente à sua clientela assistida, frente à sua instituição, permitem identificar seus eventos adversos e até mesmo o desempenho técnico e dos processos que estão sendo desenvolvidos [29-31].

A falta de leitos de UTI em nosso país sempre foi um problema de saúde pública e nunca atendeu à real demanda da população. Essa deficiência de leitos se tornou mais evidente e preocupante com o atual cenário gerado pela pandemia do COVID19, onde a estrutura de saúde fragilizada, desprovida de investimentos e recursos necessários se depara com uma demanda que exige instituições de saúde planejadas, organizadas, equipadas e dimensionadas para o atendimento a uma população crescente que grita por uma assistência especializada e humanizada.

O uso da informática em saúde, no contexto hospitalar, vem sendo cada vez mais utilizada, desde a informatização administrativa até o atendimento direto ao paciente [38]. Redes Bayesianas(RB), quando aplicadas na solução de problemas de redução da incerteza ou redução das variáveis em medicina, auxiliam a comunicação devido à sua representação de modelo gráfico, mostrando as relações causais da mesma maneira como os profissionais as estabelecem naturalmente em sua prática cotidiana[39].

O uso das redes bayesianas, que são representações gráficas de variáveis e suas relações chamadas de grafo, ou seja, elemento essencial da rede que trabalha com um raciocínio probabilístico baseado no conhecimento prévio do problema, que estabelece relações entre as sentenças são utilizadas desde meados da década de 1980 e devido ao formalismo matemático do teorema e sua representação gráfica, as Redes Bayesianas apresentaram sucesso como ferramenta de inteligência artificial em aplicações práticas para a medicina [39].

Uma melhor compreensão das Redes Bayesianas é o entendimento de modelagem de diversas situações em que a causalidade desempenha um papel em modelar cenários, onde a nossa compreensão da real situação é incompleta, permitindo assim a descrição probabilística destes cenários. A vantagem da RB está em representar a incerteza de forma gráfica através de nós e grafos [41].

A relação de causa e efeito permitida pelas RB, por meio do formalismo matemático nos permite avaliar os cenários apresentados nas UTIs por meio das inferências probabilísticas e avaliar hipóteses.

Neste contexto, a técnica de Redes Bayesianas é uma poderosa ferramenta de aprendizado Bayesiano que utiliza raciocínio probabilista e pode ser aplicada como estratégia de gestão e auxílio à equipe multiprofissional no apoio à tomada de decisão e desenvolvimento de melhorias dos processos assistenciais de acordo com o cenário crítico de cada UTI, por meio da utilização de suas informações numéricas, as quais geram referências concretas para a otimização de processos corriqueiros instituídos que podem promover melhoria assistencial, com melhor utilização e/ou redução dos custos e aumento de produtividade, pilares que são necessários para a melhoria dos serviços de saúde como um todo.

2. HIPÓTESE

As Redes Bayesianas utilizam raciocínio probabilístico e podem ser aplicadas como estratégia de gestão e auxílio à equipe multiprofissional no apoio à tomada de decisão, desenvolvimento de melhorias dos processos assistenciais em unidades de saúde, implantação de protocolos assistenciais e avaliação de processos no âmbito da saúde.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho foi analisar as possíveis relações de causalidade utilizando inferências probabilísticas entre fatores relacionados ao tempo de permanência em um ambiente de terapia intensiva por meio do uso das Redes Bayesianas para estratégias de gestão e apoio à tomada de decisão.

Objetivo Específico

- Montar uma Rede Bayesiana que permita a entrada de dados para inferências probabilísticas;
- Realizar inferências probabilísticas para avaliação das variáveis em estudo.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Terapia Intensiva

Frente a necessidade do tratamento de pacientes críticos, surgem as primeiras unidades de tratamento intensivo na metade do século XX em hospitais norte-americanos – as chamadas “salas de recuperação”, com perfil de unidades cirúrgicas onde eram encaminhados os pacientes em pós-operatório de grandes cirurgias. No Brasil, mais precisamente na cidade de São Paulo, na década de 1960, surgiram algumas áreas de unidades hospitalares que ofereciam cuidados a pacientes graves e instáveis, dando início ao desenvolvimento do processo de trabalho, que culminou com a implantação e organização das primeiras UTIs no país [43].

Em 1971, no hospital Sírio Libanês (sociedade Beneficente de Senhoras Hospital Sírio Libanês) em São Paulo, foi implantada em área física funcional, uma UTI com doze leitos (a primeira em hospital particular), com o desenvolvimento de equipes de trabalho com uma maior qualificação e sendo pioneira na introdução da atuação de outros profissionais neste novo ambiente hospitalar, tornando-se assim também referência para o planejamento e organização de outras unidades no Brasil [43].

A partir dos anos 70 houve um aperfeiçoamento das unidades intensivas, com a introdução de novas tecnologias que contribuíram para a manutenção de períodos maiores de internação dos pacientes gravemente enfermos nessas unidades, exigindo padrões de trabalho que pudessem oferecer eficiência, selecionando práticas seguras na assistência da equipe multiprofissional, para aumento de sobrevida e recuperação do paciente grave [43].

As mudanças incorporadas nas unidades intensivas, os inúmeros recursos de monitoração, sistemas computadorizados com dados fisiológicos contínuos, entre outros, colaboraram para mudanças significativas nas áreas críticas, incorporando novas ações assistenciais, investigação, diagnósticos e tratamentos mais efetivos. Essas mudanças exigiam uma equipe multiprofissional e assistência médica ininterrupta para o atendimento as necessidades dos pacientes graves ou de risco [43,44].

O incremento da sobrevida do paciente crítico promovido pela tecnologia altamente complexa e especializada utilizada nas unidades, predispõe também à esses pacientes exposição a riscos que levam à aquisição de Infecções Relacionadas

a Assistência à Saúde (IRAS). Diante deste cenário ocorre o uso indiscriminado de antimicrobianos, que pode promover o agravamento do quadro apresentado inicialmente. Procedimentos invasivos realizados nesses pacientes durante a sua permanência como acesso central, ventilação mecânica e sondagem vesical, a permanência destes pacientes em outras unidades de internação e/ou outras instituições hospitalares, tempo de permanência na UTI, além de outros processos pertinentes em um ambiente de terapia intensiva são potenciais fatores de risco para as Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) [45].

4.2. Infecção

As IRAS que os pacientes podem adquirir no ambiente hospitalar após a sua admissão, exigem o desenvolvimento de um conjunto de ações para a promoção, prevenção e controle dessas infecções, alicerces necessários para o desenvolvimento de intervenções que impeçam que o dano alcance esses pacientes [46].

Cruciais diagnósticos de infecção para vigilância epidemiológica das IRAS contribuem na coleta, identificação dessas infecções e interpretação das informações de forma única e sistematizada, gerando parâmetros para o conhecimento do perfil endêmico da instituição e monitoramento de possíveis riscos [46].

A cada ano nos Estados Unidos da América ocorrem de cinco a dez episódios de pneumonia relacionados à assistência à saúde por 1000 admissões, 15% dessas infecções são relacionadas as IRAS e 25% das infecções adquiridas nas UTIs [46].

A pneumonia relacionada à assistência à saúde nos hospitais brasileiros são ainda imprecisas por ausência de uniformização e disseminação de critérios diagnósticos [46].

A grande parte das infecções estão associadas à ventilação mecânica. Em 2015, no Estado de São Paulo dados mostraram que a mediana da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) foi de 9,87 casos por 1000 dias de uso de ventilação em UTI adulto, diferente nas UTIs de hospital de ensino 13,40 casos e privados 6,56 casos de PAV onde 41,17% dos pacientes faziam uso de VM [46].

O uso de dispositivos invasivos em pacientes críticos, principalmente os cateteres centrais também colaboram para o desenvolvimento de infecções, principalmente as infecções de corrente sanguínea (ICS). Grande parte dos pacientes

internados nas UTIs necessitam de cateteres venosos centrais, o que predispõe a um maior risco de infecção, seja por contaminação do sítio de inserção, rompimento da integridade da pele para sua instalação, como também através da migração de bactérias e ou fungos para os lúmens destes cateteres, o que gera infecção pela possibilidade de disseminação hematogênica. As ICS apesar de estarem associadas aos cuidados de saúde de maior potencial preventivo que existe, estão relacionadas aos desfechos desfavoráveis como aumento na taxa de mortalidade, tempo de permanência e custos das UTIs [46].

As taxas de infecção de IRAS na UTI identificadas por alguns autores variam entre 18% e 54% e são consideradas altas quando comparadas com outras unidades de internação. A PAVM foi considerada como uma doença com alta morbidade com taxas de 23,2% em pacientes que utilizaram ventilação mecânica. São infecções graves, sendo consideradas problemas de saúde pública por gerarem impactos negativos aos pacientes, instituições hospitalares e para sociedade. Estudos identificam o impacto das PAVM no aumento do tempo de permanência nas unidades de terapia intensiva. As IRAS podem aumentar em quinze dias o tempo de permanência na UTI [47].

As IRAS constituem um problema de saúde pública mundial por ocasionar aumento na morbimortalidade de pacientes críticos e estão diretamente relacionadas ao maior tempo de permanência hospitalar, uma vez que a maior exposição ambiental, promove o aumento da colonização de micro-organismos multirresistentes e risco de infecção cruzada [47].

A natureza dos cuidados críticos impõe a esses pacientes uma maior predisposição às mais diversas infecções hospitalares, as quais podem se apresentar durante sua permanência no nosocômio como dias após sua alta da unidade intensiva [48]. A mortalidades nas UTIs é elevada, estudos norte-americanos relacionam cerca de 50% dessas infecções a presença de dispositivos invasivos e microrganismos resistentes. No Brasil trabalhos reportam o uso de sondas vesicais de demora, cateteres centrais e ventilação mecânica como agentes que favorecem o desenvolvimento de infecções nessas unidades, pois cerca 75% dos pacientes diagnosticados com infecção são submetidos a estes procedimentos [48].

As IRAS constituem um problema de saúde pública mundial por ocasionar aumento na morbimortalidade da clientela crítica e estão diretamente relacionadas ao maior tempo de permanência hospitalar, uma vez que a maior exposição ambiental,

promove o aumento da colonização de micro-organismos multirresistentes e risco de infecção cruzada [46-48].

4.3. Ventilação Mecânica

A ventilação mecânica está indicada para pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada e permiti a melhora das trocas gasosas e diminuição do trabalho respiratório dos pacientes, podendo ser utilizada de forma não invasiva através do uso de uma interface externa, geralmente máscaras faciais e de forma invasiva através de tubos endotraqueais ou cânulas de traqueostomia, assim a ventilação mecânica substitui total ou parcialmente a ventilação espontânea [49].

A ventilação não-invasiva pode ser realizada por ventiladores portáteis e/ou ventiladores microprocessados com programas específicos para a realização desta terapia. Esse tipo de ventilação é realizada para manter as vias aéreas e os alvéolos abertos, buscando otimizar a oxigenação do paciente de forma que este mantenha sua ventilação espontânea, minimizando sua fadiga muscular e/ou parada respiratória. O paciente deve ser monitorizado pelo profissional “beira leito” e quando não se observa a evolução satisfatória do quadro deve se evoluir para a ventilação invasiva [49].

A ventilação mecânica invasiva é realizada através do uso de respiradores microprocessados onde são programados de acordo com a condição clínica de cada paciente, para que haja a manutenção de adequada ventilação, buscando sincronia através do raciocínio clínico e conduta terapêutica baseados em avaliações gasométricas para a boa condução da ventilação [49].

O mais importante fator de risco para PAVM é a presença do tubo endotraqueal, pois permite o acesso as vias aéreas inferiores de partículas inaladas e prejudicam as defesas do paciente crítico. Grande parte dos pacientes necessitam de períodos inferiores a 6h de ventilação mecânica, entretanto existem aqueles que falham ao processo de desmame do suporte ventilatório, bem como aqueles que necessitam de VM prolongada (VPM) sendo definida por período igual ou superior 21dias de VM [49].

A assistência ventilatória mecânica por vezes é utilizada em pacientes submetidos a cirurgias, onde com uso de anestesia geral, levam a perda da capacidade de contração da musculatura esquelética e respostas autônomas, impedindo o esforço ventilatório espontâneo, o que torna necessário o uso da

ventilação mecânica com intubação traqueal. Algumas cirurgias, como exemplo de algumas cirurgias cardíacas, precisam de ventilação mecânica por curto períodos de tempo de 2 a 6h [49].

As complicações pulmonares pós-operatórias são riscos importantes associados à cirurgia e a anestesia e devem ser valorizadas, pois são causas que contribuem para o aumento da morbimortalidade no pós-operatório desses pacientes, entre elas temos as infecções e falências respiratórias, pneumotórax, atelectasias, derrame pleural, pneumonite aspirativa e broncoespasmo, complicações que afetam cerca de 5% de pacientes submetidos a cirurgia [49-50].

Os avanços tecnológicos da terapia intensiva contribuíram para uma maior sobrevivência de pacientes, com isso tem-se uma população de pacientes com dependência prolongada da ventilação mecânica. A maioria dos pacientes podem permanecer em curtos períodos de dependência do suporte ventilatório, como também por períodos igual ou superior a 6h, exigindo à admissão em ambiente de terapia intensiva, esse tempo de ventilação mecânica pode se estender por períodos superiores a 21 dias [51].

A ventilação mecânica prolongada se inclui no termo “doença crítica crônica - DCC” descrito em um estudo de Girard e Raffin publicado em 1985, estudo que discorre sobre pacientes que apesar de sobreviverem à doença crítica permaneceram dependentes da terapia intensiva [51].

A DCC é marcada na maioria das vezes pela insuficiência respiratória, o que exigem um tempo da permanência maior nas unidades intensivas, em virtude do prolongamento da dependência da ventilação mecânica por parte de alguns pacientes o que gera aumento de custos da doença e utilizam um valor desproporcional de recursos da saúde. Essa dependência torna-se maior em pacientes idosos e com comorbidades [51].

4.4. APACHE II

Avaliar a sobrevida no ambiente da terapia intensiva pode auxiliar na tomada de decisões clínicas e conseqüentemente avaliar a qualidade do atendimento prestado, assim existem vários sistemas de previsão de resultados para pacientes de UTI que são usados rotineiramente em várias UTIs de todo o mundo e usam a gravidade das

doenças como parâmetro de previsão de mortalidade. Eles têm sido muito usados e seu desempenho já foi bastante estudado em grandes estudos internacionais [52].

Por mais de 15 anos estudos foram realizados buscando o desenvolvimento de índices prognósticos para avaliação dos pacientes críticos da UTI, objetivando estratificação de risco, comparação destas populações, estudo e avaliação de processos e desempenhos destas unidades [52].

As unidades de terapia intensiva desenvolvem atividades em pacientes críticos que geram uma heterogeneidade à prática clínica, custos elevados e necessidade de manutenção de equipes treinadas e especializadas. Diante do exposto, a possibilidade real de óbitos e a necessidade de comparações dos serviços entre UTIs para melhor gestão e avaliação da eficácia de seus procedimentos e práticas, vislumbram o desenvolvimentos, refinamento e uso de índices de prognósticos no ambiente da terapia intensiva [53].

Diversos estudos foram realizados para a identificação de possíveis fatores prognósticos e prever o desfecho para os pacientes gravemente doentes admitidos nas unidades de terapia intensiva. Existem dois tipos de sistema de escore, os genéricos e os específicos utilizados para algumas determinadas enfermidades [53]. Na terapia intensiva existem os escores de disfunção orgânica, amparados nas disfunções fisiológicas por sistema de órgãos para definição da gravidade e disfunção destes órgãos e o modelo de gravidade da doença, onde temos o APACHE, o *Simplified Acute Physiology Score (SAPS)* e o *Mortality Probability Model (MPM)* [53].

Os escores APACHE II e MPM₂₄ são calculados utilizando dados de acordo com as primeiras 24 h de internação do paciente, enquanto que o SAPS e MPM₀ utilizam dados disponíveis na primeira hora de internação. Alguns autores consideram o APACHE mais complicado e preciso que o SAPS e MPM [53], outros demonstram comparação entre o SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*) e APACHE e descrevem que apesar de desempenho semelhante, o APACHE apresenta maior facilidade de execução, não sofre interferência dos profissionais e não há necessidade de ser recalculado após 48 h. A maioria destes instrumentos são criticados por terem sido calibrados tendo como base bancos de dados norte-americanos, o que dificulta sua aplicabilidade em outras regiões e também se julga a falta de precisão diagnóstica, embora muitos autores julgam impossível determinar a “melhor prática” recomendando o uso dos instrumentos existentes [54].

Estas classificações estão presentes nas unidades intensivas desde 1990, época em que foram muito utilizados. Foram customizados e calibrados para atender as mudanças que existiram ao longo do tempo nos países, como aumento da média de idade de internação, aumento da gravidade destes pacientes, pacientes mais crônicos e aumento do número de internações por outras patologias [54].

Nos últimos anos novos modelos foram desenvolvidos e publicados com as suas respectivas características [54]:

- SAPS 3, elaborado com o objetivo de demonstrar as diferenças dos pacientes e sistemas de saúde. Compreende 20 variáveis, apresentou boa discriminação e calibração. É ainda muito utilizado como valor de referência mundial, o modelo é gratuito e os dados e software podem obtidos no site do projeto.

- APACHE IV, foi publicado após seis meses da publicação do modelo SAPS 3, utilizou a base dados do APACHE III, utiliza os piores valores dos pacientes nas primeiras 24 h de admissão. Foram inseridas novas variáveis e utilizados diferentes modelos estatísticos para estimar probabilidade de óbito hospitalar.

- MPM III, descrito e publicado em 2007, seus autores verificaram que as variáveis descritas no MPM-II estavam associadas a mortalidade e assim acrescentaram dois novos fatores para o novo modelo.

O estabelecimento de parâmetros para a estratificação de pacientes nas UTIs surgiram com o propósito de melhor utilização de recursos e como possibilidade de reconhecimento de pacientes com maior ou menor risco de mortalidade, gerando assim, embasamento para tomada de condutas avançadas ou conservadoras, na avaliação clínica de cada indivíduo [55].

Sistemas de pontuação, índices prognósticos foram introduzidos assim na terapia intensiva buscando avaliar gravidade, utilização de recursos, predição de mortalidade, eficiências dos cuidados intensivos ofertados e suporte em decisões terapêuticas e éticas [55].

O sistema preditivo de mortalidade foi desenvolvido por Williams Knaus, introduzido em 1981 e modificado em 1985, o *Acute Phisicology and Cronic Healt Evalution II* (APACHE II) para pacientes graves. Fundamentava-se na hipótese de que a gravidade da doença podia ser medida por meio da quantificação do grau de anormalidades de variedades fisiológicas, estimando assim a mortalidade. A pontuação máxima para o escore APCHE II é de 71, ele expressa um valor preditivo

em percentual, de modo que APACHE II de 71 pontos equivale à 99,97% de prognóstico de mortalidade hospitalar. O escore APACHE II é calculado a partir de dados disponíveis dentro das primeiras 24 h da internação à UTI, esses dados estão relacionados a fisiologia aguda, diagnóstico agudo, condições crônicas de saúde e características da internação para prever à mortalidade hospitalar. Essa forma de avaliação objetiva a descrição quantitativa do grau de disfunção orgânica dos pacientes internados, assim a gravidade é traduzida em valor numérico a partir de alterações clínicas e laboratoriais existentes e/ou tipo/número de procedimentos utilizados [55-57].

Os índices prognósticos tem ampla utilização no ambiente da terapia intensiva. A escolha entre os mais diversos índices permanece subjetiva e depende da disponibilidade de *softwares* da organização hospitalar e/ou do banco de dados de referência que cada instituição opte por utilizar.

4.5. Indicadores Assistenciais

Indicador é uma unidade de medida de uma atividade relacionada com outra. Não se trata de uma medida direta de qualidade e pode ser uma medida quantitativa utilizada para avaliação tanto de cuidados ofertados ao paciente, como das atividades desenvolvidas pelos serviços que oferecem suporte. O indicador pode ser um número absoluto, um fator, um índice, uma taxa ou um coeficiente [58].

Os indicadores refletem aspectos qualitativos e quantitativos relacionados ao meio ambiente, à estrutura, aos processos e aos resultados, onde cada um possui características próprias demonstradas abaixo [58]:

- Indicadores de meio ambiente estão relacionados às condições de saúde de uma determinada população.
- Os indicadores de estrutura são definidos por alguns autores como a parte física de uma instituição, seus funcionários, móveis, equipamentos entre outros.
- Indicadores de processos, são técnicos operacionais e estão ligados as atividades prestadas aos pacientes, serviços de diagnósticos, terapêutica, internações clínicas e cirúrgicas para alcance de metas.

- Indicadores de resultados que medem as consequências das intervenções realizadas ou não em determinada área ou subáreas hospitalares.
- Indicadores para eventos sentinelas que estimam a seriedade e o quanto pode ser evitável determinadas ocorrências que são resultantes dos cuidados prestados aos pacientes.

Os indicadores de saúde demonstram informações pertinentes sobre atributos e dimensões do sistema de saúde, constituindo um importante instrumento de avaliação e monitorização deste sistema e seus determinantes [59].

A evolução dos cuidados intensivos e ampliação das unidades, aliada a complexidade da assistência junto a pacientes críticos, exigem uma caracterização da equipe multiprofissional diferenciada para atuar nessas unidades. Existem vários fatores relacionados ao desenvolvimento da qualidade assistencial oferecida aos pacientes críticos e muitos autores já discutem a valorização dos indicadores de saúde para monitorização através de parâmetros concretos, da qualidade do serviço oferecido, bem como o desempenho técnico e processos de tratamentos desenvolvidos [59].

A Unidade de Terapia Intensiva faz parte da classificação de indicadores de segurança e assim os indicadores contribuem para monitorização da saúde em todos os seus aspectos. As unidades de tratamento intensivo necessitam de implantação de protocolos clínicos que possam contribuir para gestão efetiva dos leitos, estratégias para diminuição das taxas de infecção e monitorização do tempo de permanência nessas unidades e a sensibilização da sua equipe multiprofissional para o engajamento nessas mudanças [59].

Pacientes críticos submetidos a inúmeras intervenções diagnóstico-terapêuticas apresentam risco elevado para a ocorrência de eventos adversos (EAs), que é um incidente que resulta em dano desnecessário ao paciente, não sendo intencional. Esses EAs estão inseridos em um complexo de fatores relacionados a gravidade, qualidade assistencial e contexto institucional. Existem vários fatores de risco associados a ocorrência destes eventos, entre eles se tem as comorbidades, rebaixamento de sensório, erro na administração de medicamentos, procedimentos invasivos e o tempo elevado de permanência hospitalar. Como consequência destes

eventos, pode-se ter o risco de morte, insatisfação do paciente e perda de credibilidade do serviço ofertado [60].

Os eventos adversos estão demonstrados em alguns estudos associados ao aumento de permanência nas unidades intensivas, como também ao aumento de mortalidade. A incidência de eventos adversos varia de 0,87 a 34,7 por 100 pacientes admitidos nas UTIs [60].

Em 24 de fevereiro de 2010, surge a RDC 7, definindo os requisitos mínimos para o funcionamento das Unidades de Terapia Intensiva no Brasil, onde todos os hospitais do país sejam públicos, filantrópicos ou privados, civis ou militares, devem atender os requisitos mínimos dispostos na regulamentação, o que contribui na busca de redução de risco aos profissionais, visitantes, pacientes e meio ambiente. Definiu-se critérios necessários para a formação da equipe multiprofissional, recursos e materiais, deixando claro também a responsabilidade das instituições na avaliação constante de seus indicadores assistenciais [61].

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em sua Instrução Normativa nº 4, disserta a respeito dos indicadores para avaliação de Unidades de Terapia Intensiva, em consonância com art.48 da RDC/Anvisa nº7, destaca-se que o monitoramento dos respectivos indicadores deve ser mensal, dentre dos quais podem ser destacados: Tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva; Incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; Taxa de utilização da ventilação mecânica [62].

O uso de indicadores para validação e avaliação da qualidade da assistência em UTI deve ser realizada mediante a utilização de parâmetros concretos o que demonstrará de maneira quantitativa o desempenho técnico e de processos de tratamento desenvolvidos nessa unidade. Sendo assim, a mudança dos processos e cenários apresentados pelas mais diversas instituições baseadas nos seus indicadores exige que os mesmos sejam concebidos cuidadosamente para que sejam completos, práticos, robustos e válidos o que contribuirá para uma concentração de esforços em áreas que exigem uma maior investigação. Para haver o desenvolvimento de uma cultura de qualidade, torna-se necessário um equilíbrio entre recursos humanos, tecnológicos e físicos [59-62].

O objetivo da UTI desde a época de 1950 quando sua estrutura foi aprimorada devido a epidemia de poliomielite, com o uso da ventilação mecânica invasiva (pulmões de aço), é buscar a manutenção de uma estrutura capaz de instituir cuidados

à pacientes críticos com potencial risco à vida. A análise dos processos se torna necessária para inserção de melhorias contínuas e gestão efetiva. Modelos provenientes das áreas de engenharia e administração podem ser adaptados na área da medicina intensiva [63].

4.6. Redes Bayesianas

O raciocínio probabilístico torna-se atrativo quando não se possui informações completas do ambiente, o que pode acontecer por dados incompletos, desconhecimento do todo e falha de coleta de dados. Métodos de raciocínio probabilísticos podem ser utilizados sobre as incertezas, ambientes que possuem informações parciais ou aproximadas [64].

Inferência Bayesiana é o nome dado ao processo de obtenção das probabilidades nas RBs [64].

A probabilidade é um campo da matemática que estuda e analisa a ocorrência de fenômenos aleatórios [64], permite ainda a través da viabilização da aferição, análise, previsão ou orientação sobre determinada temática a quantificação da incerteza [65].

O estudo de eventos onde a ocorrência de um evento afeta o outro, afirma-se que estes são dependentes e as probabilidades entre eles são condicionais. O valor desta probabilidade é dado pelo Teorema de Bayes (TB) [65].

Thomas Bayes (1702-1761), pastor e matemático inglês, criou o TB, por meio da demonstração para calcular a probabilidade de um evento acontecer, dado que outro evento já tenha ocorrido. Esse TB apresenta um formalismo matemático, em um determinado espaço amostral, onde a partição deste espaço em subconjuntos com o conhecimento das probabilidades aplica-se a fórmula. Dessa forma o TB admite o ajuste da probabilidade *a priori* (que é conhecida) de um dado evento, demonstrando evidências de um outro evento, evidenciando a relação de dependência com o primeiro, pondera os eventos A como “causas” do evento “B” atribuindo probabilidades deste evento atuar na ocorrência de B [66].

O formalismo matemático fornecido pelo TB, geram parâmetros numéricos que vão traduzir um julgamento sobre determinado conhecimento. Dessa maneira tais parâmetros são manipulados e combinados de maneira probabilística de cada evento acontecer [66].

As RB constituem um modelo gráfico probabilístico, representação do conhecimento, onde apresenta distribuições conjuntas de variáveis inter-relacionadas de maneira intuitiva e eficiente, baseando-se no julgamento da probabilidade da ocorrência de um evento, em circunstâncias de nada saber a respeito deste evento, quanto ao seu acontecimento e/ou falha em certos números de vezes e utiliza o conhecimento de especialistas para a representação de forma computacional [66].

O trabalho com o conhecimento incerto e incompleto, através da Teoria da probabilidade Bayesiana, representa o uso destas variáveis em gráficos direcionados, demonstrando dependências probabilísticas entre as mais diversas variáveis, possuindo ainda variáveis qualitativas e quantitativas.

As variáveis qualitativas da RB são representadas através do uso dos “nós” que geram as dependências entre as variáveis do sistema e seus valores. Ao utilizarmos um arco direcionando variáveis C e D, demonstra que D é a consequência e a variável C é a causa, apresentando assim a relação de dependência [66].

A parte quantitativa apresenta através das hipóteses diagnosticas coeficientes das probabilidades condicionais estimadas, utilizando a inserção dos casos em uma base de dados. As tabelas de probabilidades condicionais dos dados são elaboradas por especialistas da área [66].

No momento em que conjunto de dados estão disponíveis, a formação das redes Bayesianas tem sido usada como representatividade do conhecimento incerto, através de trabalhos realizados com conjuntos de dados pequenos e/ou incompletos adquiridos de situações em que são aplicados na vida real [66,67].

A evolução das RBs está também relacionada a vários programas disponíveis no mercado, *softwares* desenvolvidos para expressar de forma gráfica uma RB e conseqüentemente o raciocínio probabilista, gerando rapidez na construção das redes, como também acesso a recursos que permitem a permuta de informações com outros *softwares* [67].

A informática vem sendo cada vez mais utilizada no âmbito da saúde, sendo presente de forma significativa no contexto hospitalar, estando associada desde os seus processos administrativos até o atendimento direto ao paciente [68].

As RBs permitem julgar a probabilidade do acontecimento de um determinado evento, em determinadas circunstâncias, através da suposição que nada se sabe sobre ele, entretanto o evento aconteceu um determinado número de vezes e falhou um certo número de vezes, nas mesmas circunstâncias. A aplicabilidade destas redes

no campo da medicina buscando solucionar problemas com redução de variáveis, facilitando a comunicação através da modelagem gráfica pertinente no cotidiano e na prática dos profissionais, colaborou para o êxito e uso deste tipo de inteligência artificial em situações práticas para a medicina, por meio da utilização dos dados, pode-se formar uma base segura para o raciocínio de fatos passados e o que provavelmente será no futuro [69].

A formação de uma RB consiste dos seguintes pontos [70]:

- Um conjunto de variáveis e um conjunto de arcos ligando essas variáveis, os quais representam as influências diretas causais, dessa forma se tem um arco direcionado de um “nó” para outro.
- Define-se a ordem para as variáveis.
- As variáveis e arcos formam um grafo dirigido sem ciclos (DAG), o que permite a conexão dos “nós” sem ciclos, evitando o raciocínio causal.

Existe um ramo da matemática destinado ao estudo dos grafos chamado Teoria de Grafos, onde discorre sobre as relações de seus elementos, os quais são comumente chamados de “nós” e arcos. A figura 1 apresenta os elementos da Teoria de Grafos. Os “nós” demonstram as variáveis aleatórias consideradas no problema, apresentam-se representados por círculos e possui também os arcos, os quais são representados por setas que demonstram a relação de direta dependência entre um “nó” e outro, apresentando assim uma dependência probabilística direta entre duas variáveis.

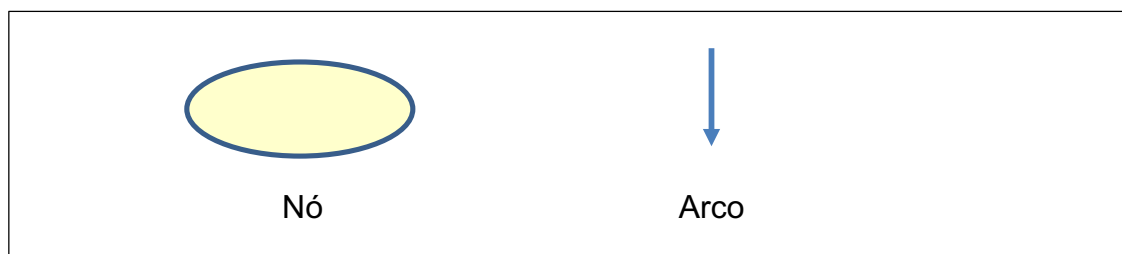


Figura 1: Elementos da Teoria de Grafos

A operação que calibra a medida das incertezas é conhecida como operação Bayesiana e é baseada na fórmula de Bayes.

$$P(A|B) = \frac{P(A) \times P(B|A)}{P(A) \times P(B|A) + P(\bar{A}) \times P(B|\bar{A})}$$

A fórmula acima apresenta o P como probabilidade e A/B variáveis, onde podemos interpretá-la de seguinte forma: Na primeira probabilidade, se tem A, então a probabilidade de ter B é? A leitura parte de A para B, seguindo depois para os valores propostos para cada variável. A segunda probabilidade refere-se a ter B. Este tipo de cálculo é permitido pelo Teorema de Bayes, consideramos A como causa de B, avaliando as probabilidades desse evento atuar como causa de B.

A relação das variáveis nas RBs é realizada através de “nós” que fazem as correspondências. Esse modelo probabilístico representa um conjunto de variáveis aleatórias e suas independências condicionais com o uso de gráficos acíclicos direcionados (DAGs). As RBs permitem inferências diagnósticas e preditivas [70].

Os “nós” constituem as variáveis aleatórias e as setas são os arcos que retratam a causalidade, especificando as hipóteses de independência que devem haver entre as variáveis aleatórias. O cálculo das probabilidades condicionais dos “nós” é permitido pelas redes, uma vez que os valores de alguns dos “nós” são observados e o mesmos podem ser analisados inúmeras vezes a partir da aquisição de novas informações [71].

Os usos das RBs permitem um pensar probabilísticos em problemas que não se resolve com conclusões lógicas [71].

5. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de estudo observacional realizado nas instalações do Hospital Calixto Midlej Filho na Unidade de Terapia Intensiva Adulto com abordagem quali/quantitativa, incluindo prontuários de pacientes, no período de 01 de outubro de 2019 a 31 de dezembro de 2019.

Todos os pacientes e/ou responsáveis que participaram deste estudo foram esclarecidos sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em autorizar o uso dos dados dos prontuários conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde, resolução 466/2012. O projeto foi aprovado no Comitê de Ética da Universidade Estadual de Santa Cruz sob o parecer nº 3.560.823 (anexo B).

A UTI do referido hospital é geral do tipo II adulto, cadastrada no Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – SCNES. Dispõe em sua própria estrutura hospitalar serviços de apoio diagnóstico e terapêutico, com serviço de referência/contrareferência validado por centrais de regulação, materiais e equipamentos compatíveis com sua habilitação, além de equipe multiprofissional atendendo a Portaria Nº 895 de 31 de março de 2017 [72]. Possui 20 leitos e admite pacientes das mais diversas especialidades, clínicos e cirúrgicos, com uma equipe especializada em terapia intensiva. Todos os leitos são equipados com monitores multiparâmetros, respiradores, bombas de infusão entre outros equipamentos para suporte aos pacientes críticos.

Participaram deste estudo, 49 pacientes adultos admitidos na unidade intensiva com idades entre 14 e 92 anos, de ambos os sexos. A coleta de dados foi realizada por meio dos prontuários dos pacientes admitidos via setor de auditoria e/ou Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do hospital, uma vez que a rotina da instituição não permite que os excessos dos prontuários permaneçam na unidade por mais de 48 h.

5.1. Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão utilizados se basearam na coleta de dados de todos os pacientes admitidos, no período desta pesquisa, que tinham os prontuários com registros completos das variáveis avaliadas neste estudo, valores de APACHE II das

primeiras 24 h de admissão, registros completos da equipe de fisioterapia e com autorização, via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo paciente e/ou familiares.

5.2. Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão adotados para a elaboração deste trabalho foram: prontuários com dados incompletos, ausência de valor de APACHE II, pacientes que foram transferidos para outras unidades hospitalares antes da alta da UTI ou com impossibilidade de acompanhamento por perda de dados, registros incompletos e falta de autorização fornecida pelo preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido pela família e/ou paciente quando possível.

5.3. Características da amostra

As variáveis avaliadas foram: gênero, idade, APACHE II, presença de ventilação mecânica, desenvolvimento de infecção e o tempo de permanência na UTI. As variáveis de idade, gênero e tempo de permanência na UTI foram tabuladas com os dados dos prontuários dos pacientes. A coleta de registro do escore APACHE II foi realizada por meio do acesso ao sistema eletrônico de prontuários do hospital, Sistema SOULMV, onde os médicos intensivistas calculam este escore nas primeiras 24 h de admissão na UTI. O tipo de ventilação desde à admissão e o tempo de ventilação foram avaliadas por meio das evoluções da equipe de fisioterapia.

A utilização do escore APACHE II foi realizada devido ao fato desse escore estar presente no sistema eletrônico de prontuários do hospital.

As variáveis de gênero, idade, APACHE II, presença de ventilação mecânica, desenvolvimento de infecção e o tempo de permanência na UTI foram tabuladas em planilhas do Excel[®] e os dados foram utilizados para a confecção das RB por meio da inserção destes no *software* estatístico GeNIe 2.0 [73]. Este *software* é gratuito e pode ser executado em *desktops* e dispositivos móveis, além de fornecer modelagem de decisão baseado em princípios de teoria da decisão e aprendizado de máquina baseado em Redes Bayesianas.

5.4. Elaboração da Rede Bayesiana do estudo

A RB elaborada para este estudo está representada na Figura 2 e mostra a representação gráfica das variáveis e suas relações. A RB foi elaborada com o uso de artigos científicos [44-47,51,52,64-71], consensos da área e conhecimento de especialistas para elaboração e modelagem dos cenários representados de forma computacional, com a inserção de dados coletados de pacientes internados em UTI.

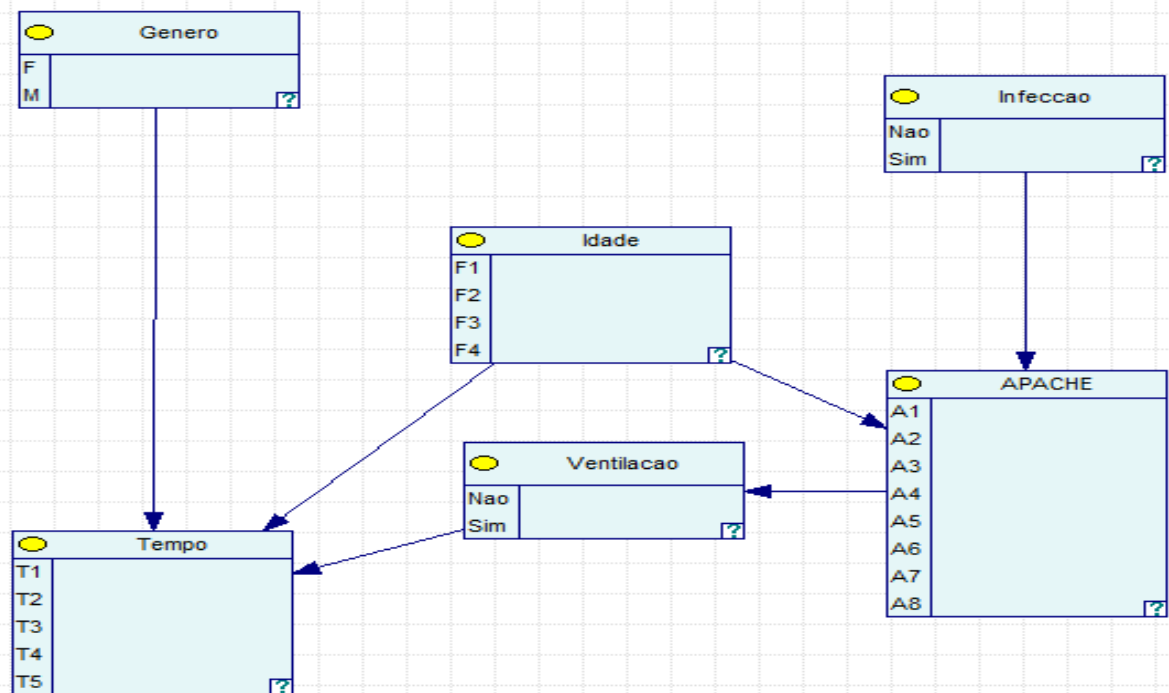


Figura 2: Rede Bayesiana esquemática com as variáveis avaliadas neste estudo.

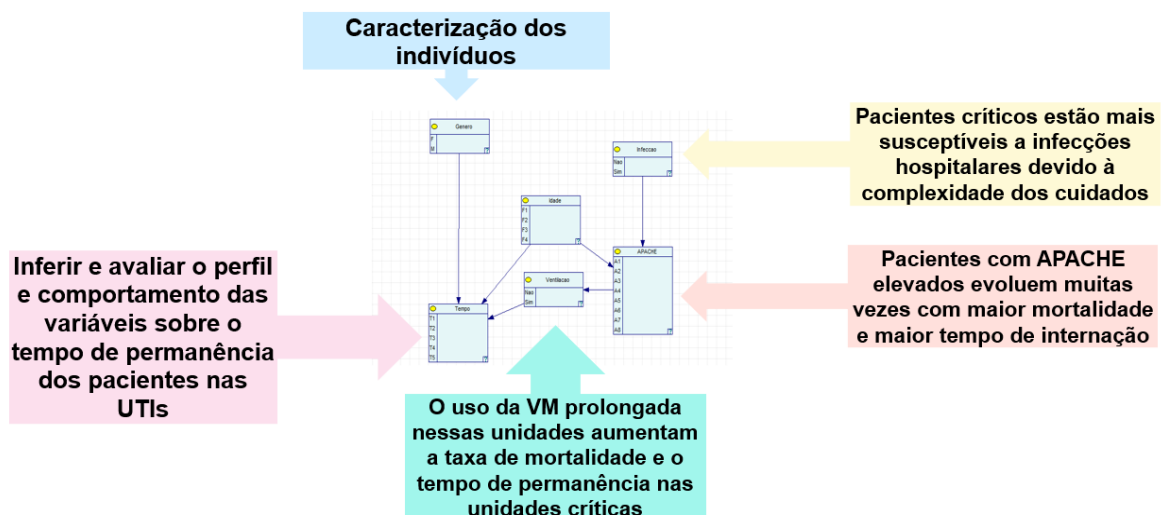


Figura 3: Elaboração da Rede Bayesiana do estudo.

A utilização do gênero na elaboração da rede Bayesiana, busca a caracterização dos indivíduos, dos sexos masculino e feminino, nos mais diversos cenários probabilísticos no ambiente crítico.

As informações sobre as infecções se tornam pertinentes para facilitar e aprimorar a gestão dos serviços. Pacientes críticos estão mais susceptíveis a infecções hospitalares devido à complexidade dos cuidados necessários, como também múltiplas intervenções invasivas e fatores do próprio paciente. As IRAS consistem em eventos adversos presentes nos serviços de saúde além de promover elevação dos custos dos cuidados prestados aos pacientes, aumentam o tempo de internação, a morbidade e mortalidade nesses serviços [46-48,58,60].

As variáveis: infecção e idade fazem parte das variáveis fisiológicas que compõem a pontuação da classificação APACHE II. Pacientes com APACHE elevados evoluem muitas vezes com maior mortalidade e maior tempo de internação [20,44,52].

O uso da ventilação mecânica (VM) predispõe aos pacientes o risco de desenvolvimento de PAVM, estudos demonstram que a incidência dessas infecções aumentam com o tempo de utilização da VM, 3% por dia nos primeiros 5 dias e após 2% a cada dia subsequente. Essas infecções são de alta morbidade nas UTIs [45]. O uso da VM prolongada nessas unidades aumentam a taxa de mortalidade e o tempo de permanência nas unidades críticas [46,51,52].

O objetivo desta rede é de diagnóstico situacional, onde a cada clique, toda a rede é afetada e recalculada, o que permite por meio de uma abordagem interpretativa e analítica, inferir e avaliar o perfil e comportamento das variáveis sobre o tempo de permanência dos pacientes nas UTIs.

A parte qualitativa da rede é demonstrada na Figura 3, onde os “nós” representam as variáveis analisadas na pesquisa. As variáveis estão relacionadas entre elas, por meio de arcos direcionados que demonstram o relacionamento das variáveis, identificando as dependências para posterior cálculo de probabilidades, assim os arcos formam o grafo dirigido e sem ciclos, DAG.

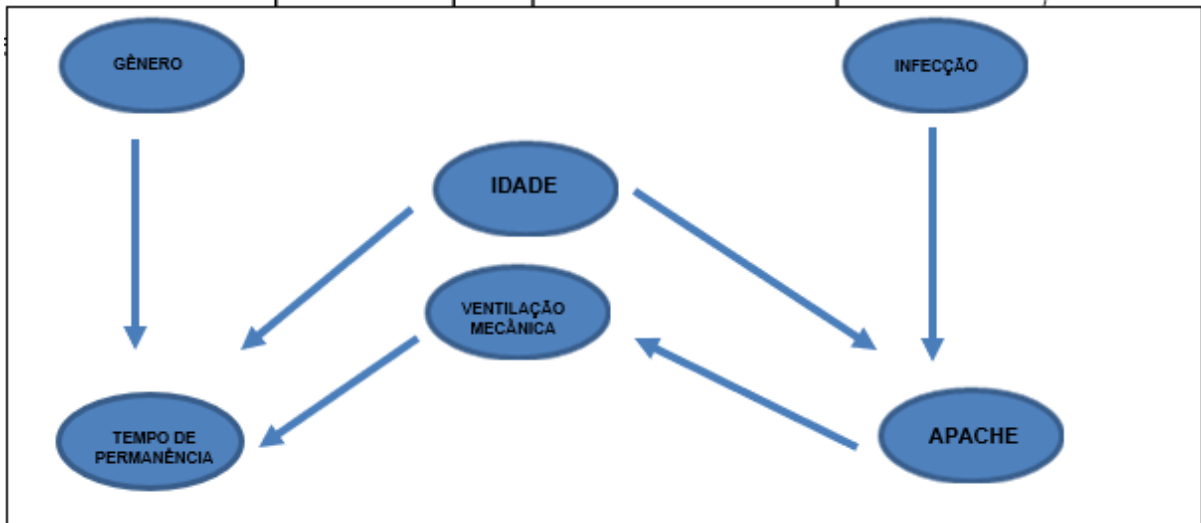


Figura 4: Demonstração da parte qualitativa da RB do estudo

A parte quantitativa da RB é demonstrada na Figura 5. Os dados coletados foram inseridos no *software* GeNIe 2.0 responsável por gerar a forma gráfica da RB. As probabilidades foram geradas de acordo com os cenários que foram propostos pela definição deste estudo.

A rede Bayesiana (RB) elaborada está representada na Figura 5. Trata-se de uma representação gráfica das variáveis e suas relações. Essa representação é chamada de grafo, elemento essencial da rede que trabalha com um raciocínio probabilístico baseado no conhecimento prévio do problema, que estabelece relações entre as sentenças.

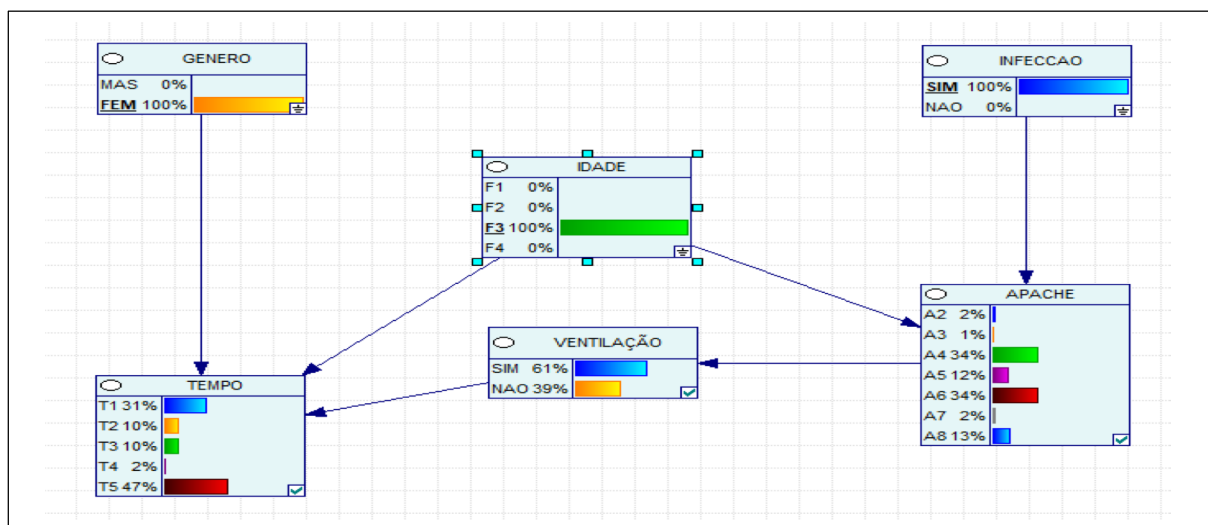


Figura 5: Demonstração da parte quantitativa da RB do estudo.

Em relação as variáveis idade, APACHE II e tempo de permanência na UTI, foram criados critérios de distribuição da amostra na RB conforme demonstrado nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Características da variável: idade

Características	Idade (anos)
F1	14 a 29 anos
F2	30 a 59 anos
F3	60 a 89 anos
F4	90 > anos

A estratificação da idade foi realizada utilizando o sistema de quartis para melhor ordenação e avaliação dos dados. O primeiro quartil se inicia aos 14 anos pelo fato de ser unidade intensiva para população adulta e a instituição preconizar admissão a partir dos 14 anos de idade.

Tabela 2: Características da variável: APACHE II

Características (pontos)	Pontuação APACHEII
A1	1 a 4 pontos
A2	5 a 9 pontos
A3	10 a 14 pontos
A4	15 a 19 pontos
A5	20 a 24 pontos
A6	25 a 29 pontos
A7	30 a 34 pontos
A8	> 34 pontos

Tabela 3: Características da variável: tempo de permanência

Características	Tempo de permanência (dias)
T1	1 a 5 dias
T2	6 a 10 dias
T3	11 a 15 dias
T4	16 a 20 dias
T5	21> dias

A média de permanência representa o tempo médio em dias que os pacientes permanecem internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto [12]. A estratificação da amostra em cinco períodos de permanência se baseou na média de dias apresentados nos artigos utilizados para elaboração deste trabalho, como também, buscou-se estabelecer uma simetria de distribuição dos dados para melhor avaliação.

6. RESULTADOS

A RB representada na Figura 6 mostra o perfil da amostra dos 49 pacientes internados da UTI avaliada.

Quanto ao gênero tivemos 55% de pacientes do sexo masculino e 45% pacientes sexo feminino. A idade foi organizada em faixas etárias, sendo, 14% com idades entre 14 a 29 anos, 30% de 30 a 59 anos, 49 % de 60 a 89 anos e 7% acima de 90 anos. A infecção e à ventilação mecânica foram registradas nos critérios de sim e não, ou seja, pacientes que desenvolveram ou não infecção e pacientes que fizeram uso ou não da ventilação mecânica. Desta forma, 71% dos pacientes avaliados desenvolveram infecção e 29% não desenvolveram infecção durante a sua permanência na UTI, assim como, 47% e 53% necessitaram e não necessitaram do uso de ventilação mecânica, respectivamente. Em relação a variável tempo de permanência a amostra avaliada apresentou 38% de 1 a 5 dias, 20% de 6 a 10 dias, 13% de 11 a 15 dias, 6% de 16 a 20 dias e 23% acima de 21 dias.

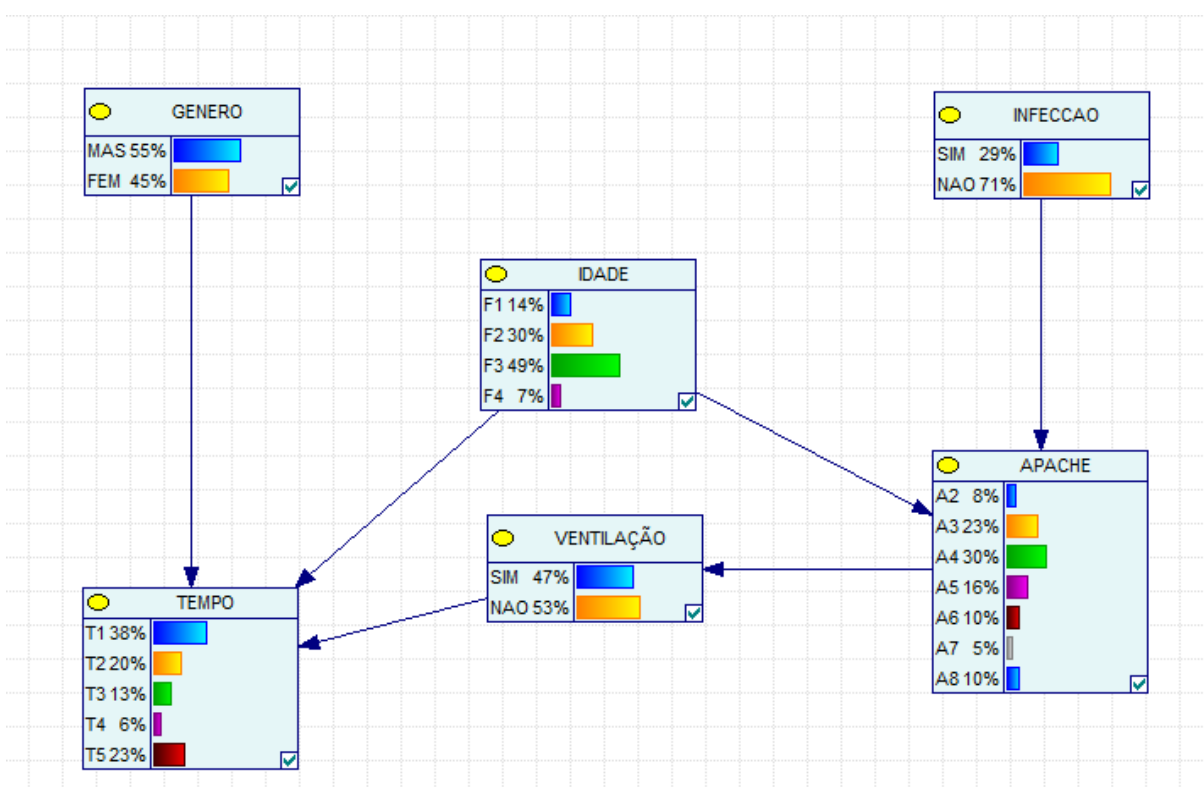


Figura 6: Rede Bayesiana esquemática da amostra deste estudo.

As Figuras 7 e 8 mostram que quando inferimos a questão do gênero na RB, não observamos alterações probabilísticas importantes em relação a idade, desenvolvimento de infecções e uso de ventilação mecânica. Tal cenário, entretanto, é modificado quando avaliamos o tempo de permanência na UTI, onde 63% do sexo feminino permanecem na UTI por mais de 6 dias e 30 % por mais de 21 dias, enquanto 61% do sexo masculino podem permanecer na UTI por mais de 6 dias e 17% deste total, permanecem necessitando de cuidados críticos por mais de 21 dias, mostrando que o sexo feminino, em situação crítica, tem uma probabilidade de maior tempo de permanência na UTI.

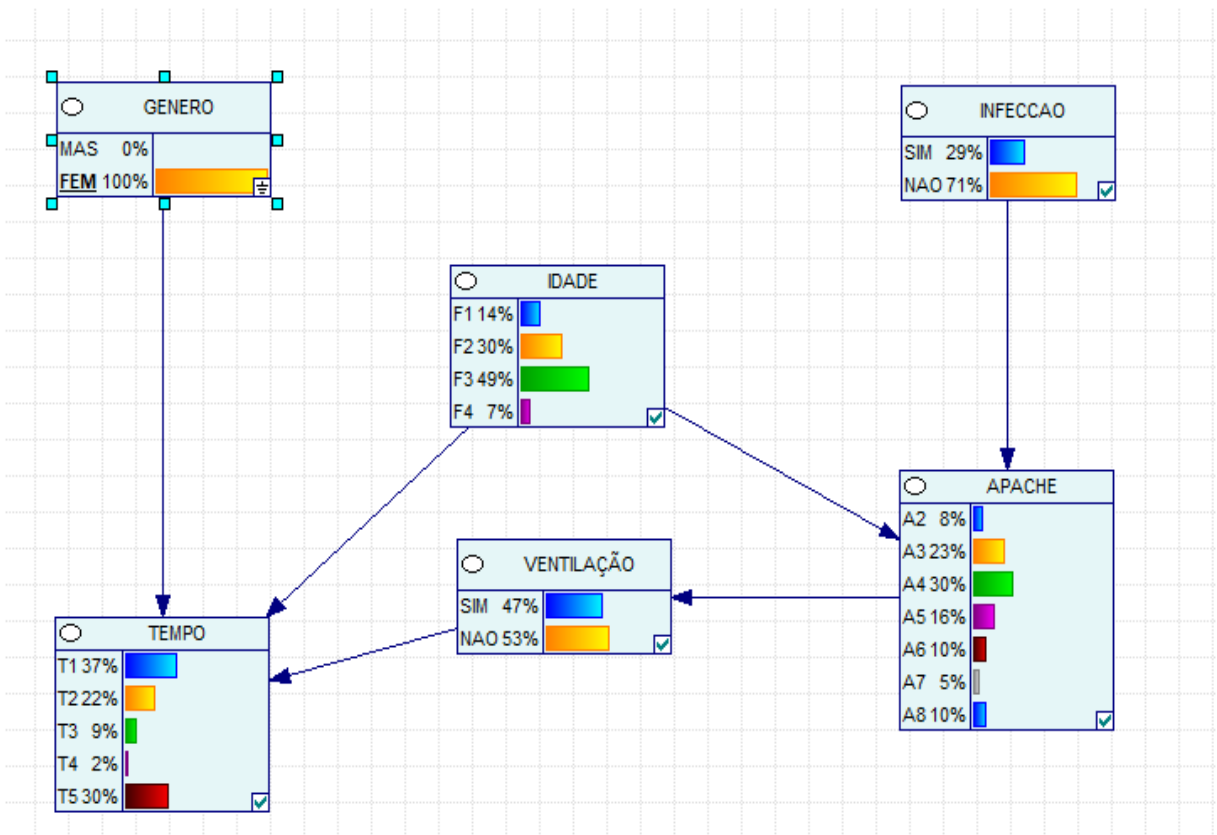


Figura 7: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a variável de gênero em evidência.

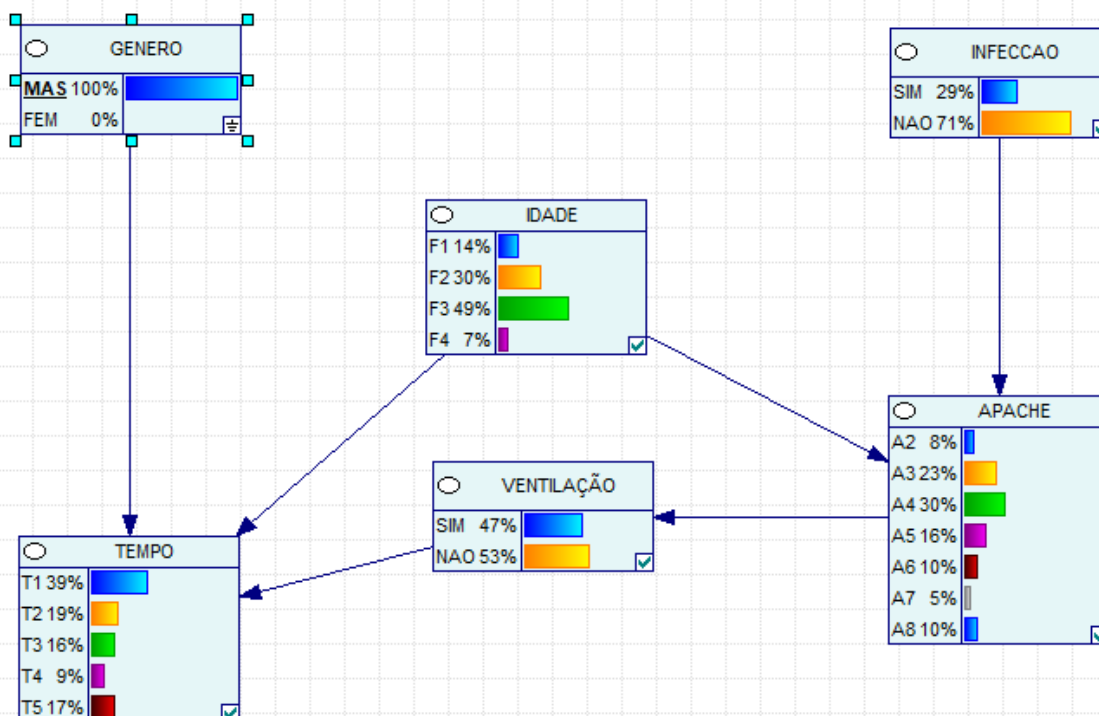


Figura 8: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a variável de gênero em evidência.

As Figuras 9, 10, 11 e 12 mostram a inferência da idade na RB.

Observa-se que pacientes críticos, com idade entre 14-29 anos e 30-59 anos, representados na rede por F1 e F2, possuem uma probabilidade maior de permanecerem internados em UTI por um período mais curto, de 1-5 dias (Figuras 8 e 9), enquanto pacientes com mais idade possuem uma probabilidade maior de permanecerem internados por mais tempo (Figuras 9 e 10). Quando avaliamos pacientes críticos com idade entre 60-69 anos, 68% deles possuem uma probabilidade de permanecerem por mais de 6 dias na UTI e com idade superior a 90 anos, 80% permanecem mais de 6 dias internados (Figuras 9 e 10). Observou-se ainda, que a faixa etária maior de 90 anos tem uma maior permanência de internação, acima de 21 dias (Figura 10).

Em relação a classificação APACHE II, pacientes críticos mais jovens, com idades entre 14-29 anos e 30-59 anos, possuem uma probabilidade menor (52% e 55%, respectivamente) de risco de mortalidade em relação a pacientes mais velhos, com idades entre 60-69 anos e acima de 90 anos (81% e 89%, respectivamente), representados na rede por A4, A5, A6, A7 e A8 (Figuras 8, 9, 10 e 11). Neste contexto, apesar da idade promover a probabilidade de piora do índice de prognóstico clínico,

ou seja, quanto maior a idade, pior o prognóstico clínico, o mesmo não foi observado em relação a necessidade do uso da ventilação mecânica, como mostram as Figuras 8, 9, 10 e 11: 42% entre 14-29 anos; 48% entre 30-59 anos; 50% entre 60-69 anos; e 47% com mais de 90 anos.

Desta forma, podemos concluir que com o aumento da idade ocorre uma progressão significativa tanto em relação ao tempo de permanência na UTI, quanto em relação ao aumento do risco de mortalidade.

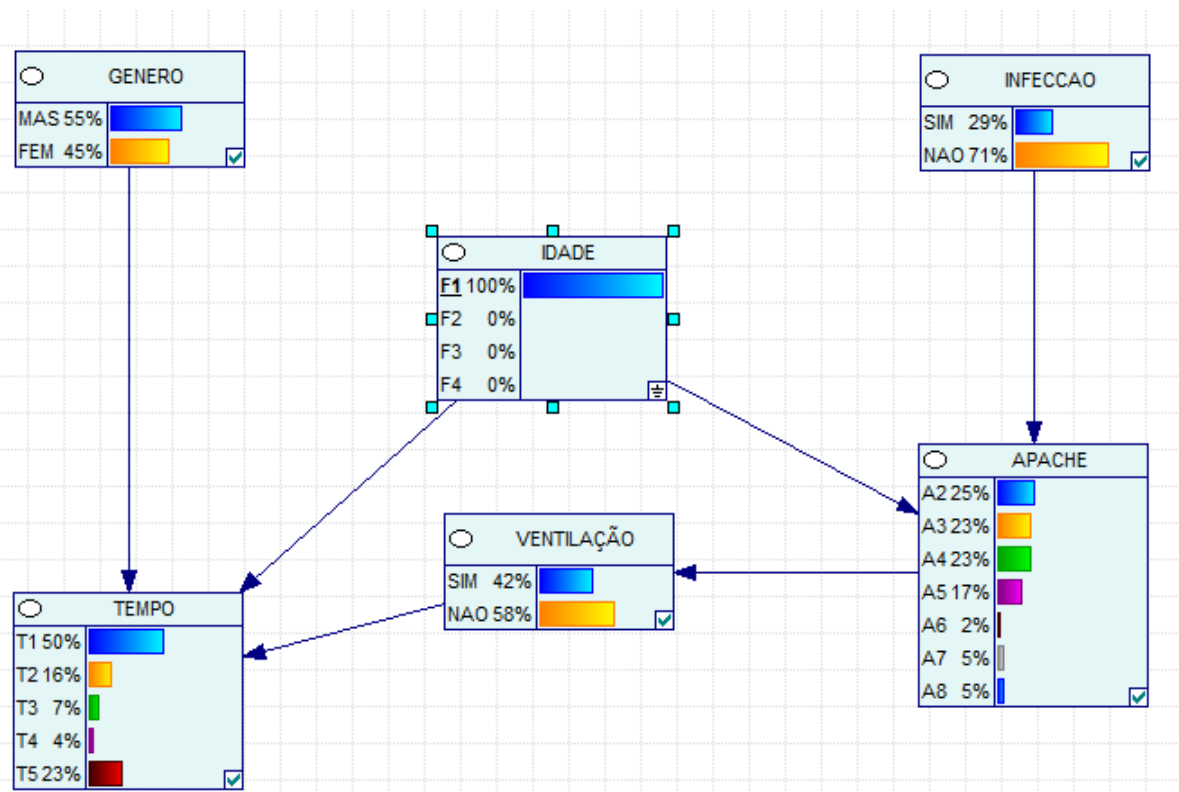


Figura 9: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a idade em evidência.

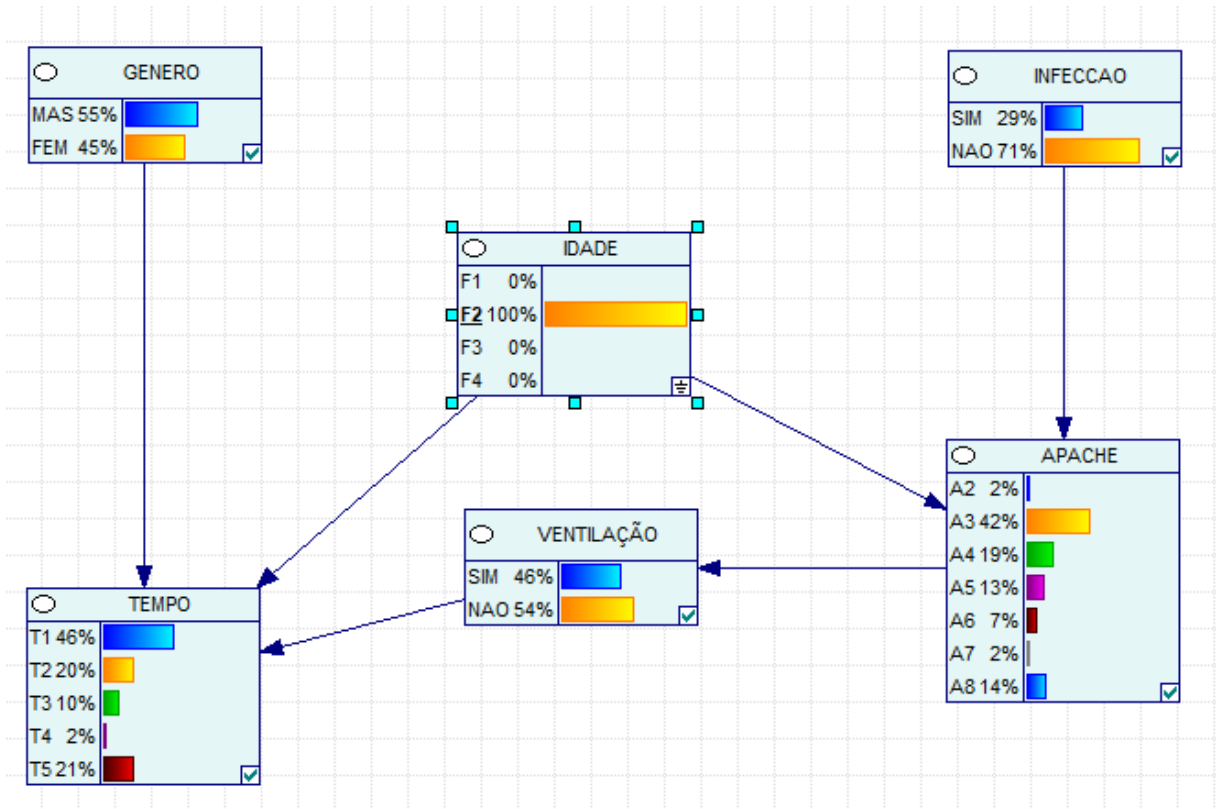


Figura 10: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a idade em evidência.

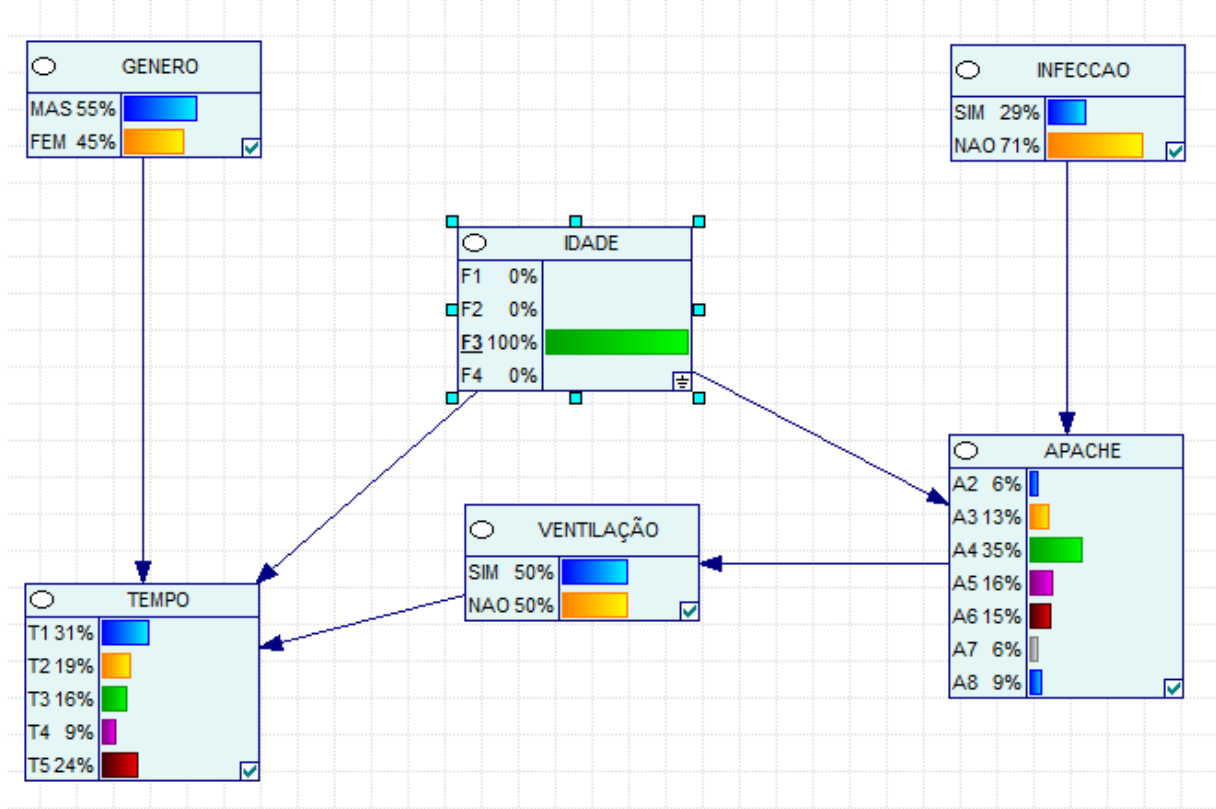


Figura 11: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a idade em evidência.

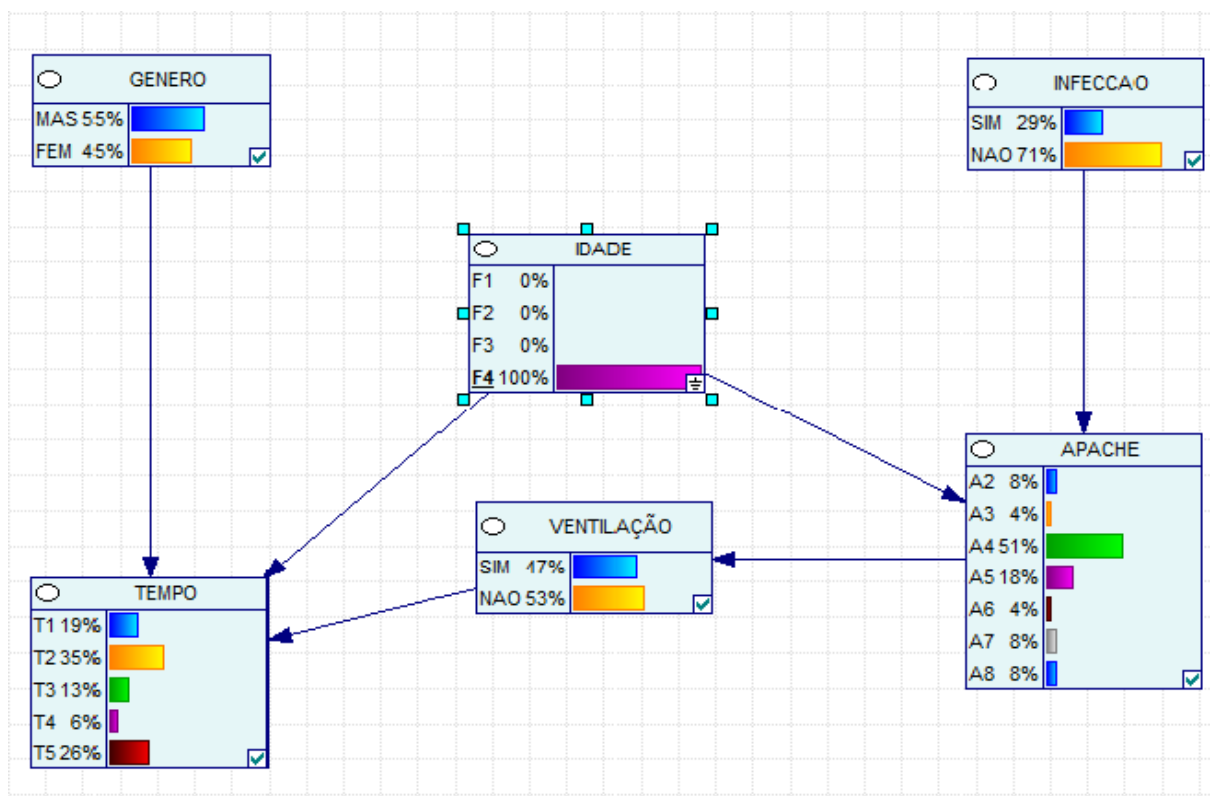


Figura 12: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a idade em evidência.

As figuras 13 e 14 mostram que quando inferimos a variável, presença ou não de infecção na RB, a probabilidade de um tempo de permanência na UTI é maior quando a infecção está presente, onde 46% dos pacientes com infecção permaneceram na UTI por mais de 11 dias e 27% por mais de 21 dias, enquanto 59% dos pacientes sem infecção permaneceram na UTI por um período inferior a 10 dias.

Observa-se também que o desenvolvimento de infecção interfere no risco de mortalidade, onde 72% dos pacientes sem infecção apresentaram a probabilidade de risco de mortalidade menor ou igual a 25% (Figura 13), enquanto 68% dos pacientes com infecção apresentaram a probabilidade de risco de mortalidade maior de 40% e 22% com risco de mortalidade de aproximadamente 85%, referenciado na rede por A8 na variável Apache II (Figura 12).

Nossos resultados mostram que a presença de infecção impacta no tempo de permanência dos pacientes críticos, assim como, gera um risco progressivo de aumento de mortalidade.

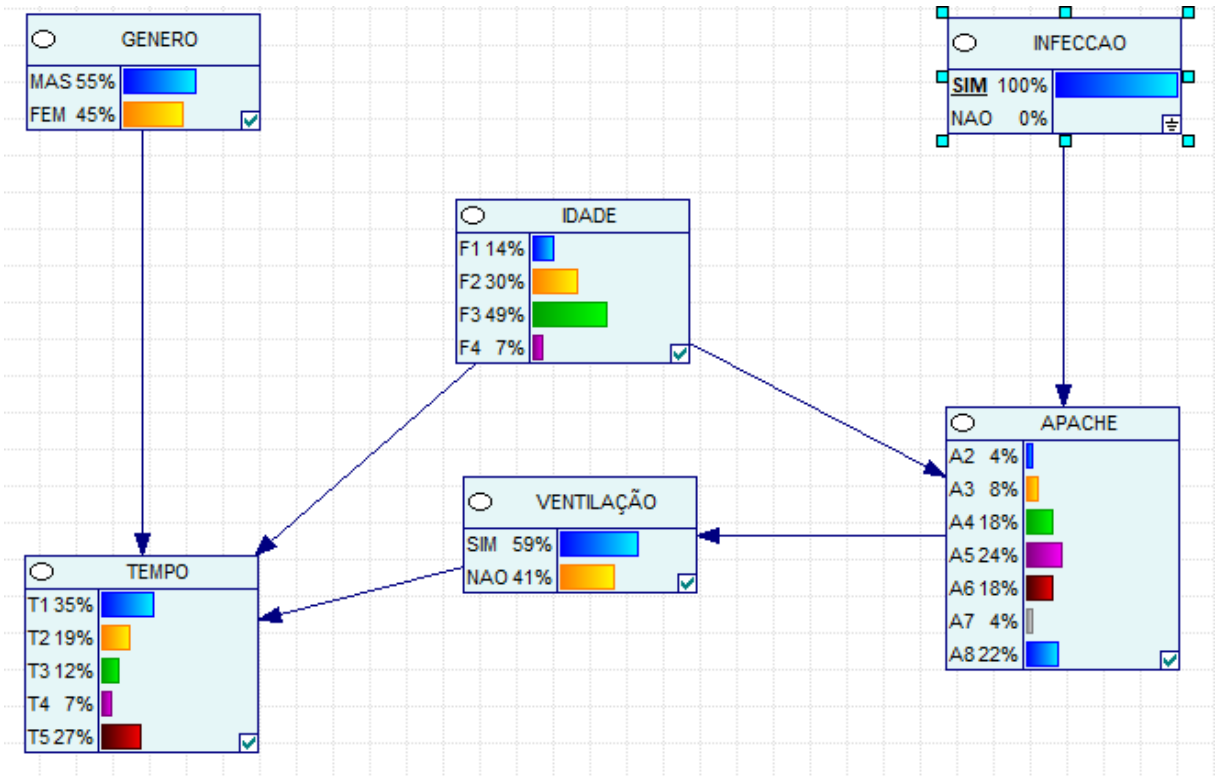


Figura 13: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com variável infecção em evidência.

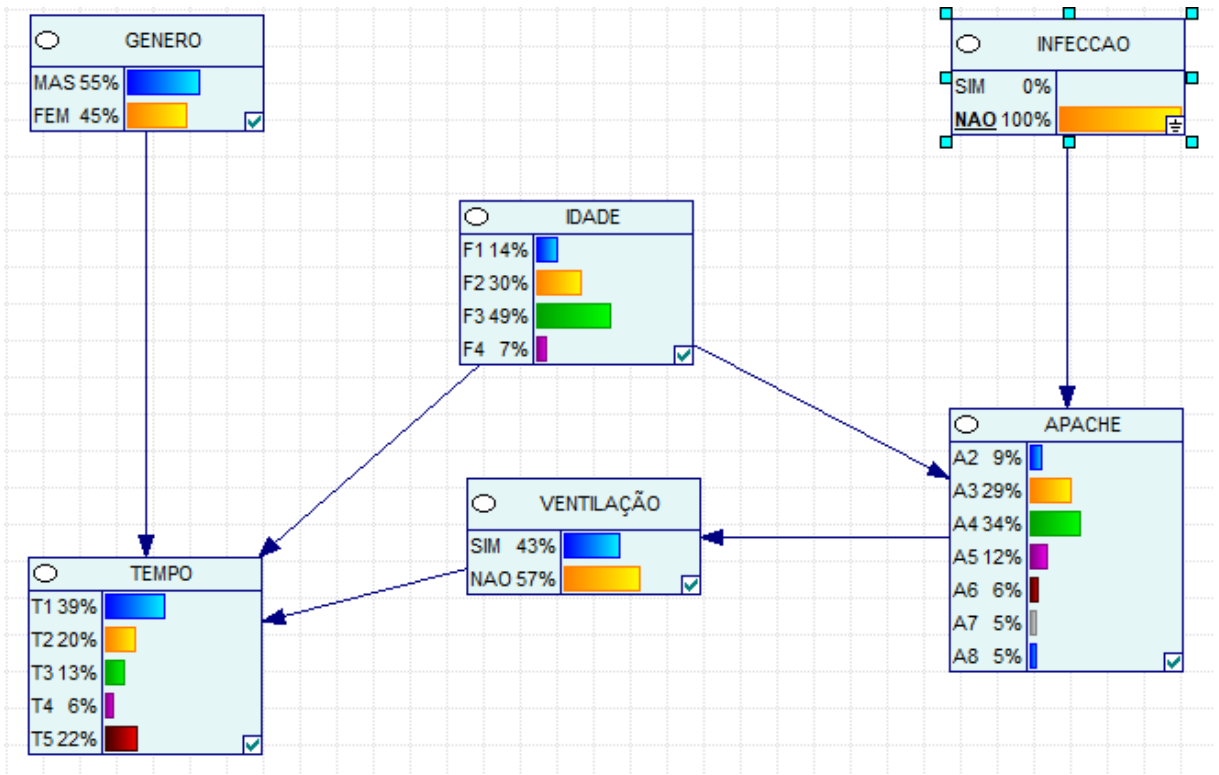


Figura 14: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com variável infecção em evidência.

As figuras 15 e 16 mostram que quando inferimos o uso de ventilação mecânica na RB e o paciente faz uso da ventilação mecânica, a probabilidade do mesmo permanecer na UTI por mais de 6 dias é de 76% e de 40% de permanecer por mais de 21 dias (Figura 15), enquanto 50% dos pacientes sem ventilação mecânica podem permanecer na UTI por um período bem menor (1-5 dias) (Figura 15).

Observa-se também que o uso da ventilação mecânica interfere no risco de mortalidade, onde 72% dos pacientes sem ventilação mecânica apresentam risco de mortalidade menor ou igual a 25% (Figura 16), enquanto 64% dos pacientes com ventilação mecânica apresentam risco de mortalidade maior de 25% e 19% com risco de mortalidade igual ou maior que 85%, referenciado na rede por A8 na variável Apache II (Figura 15).

Os resultados evidenciam que o uso da ventilação mecânica aumenta o tempo de permanência nos pacientes críticos e promove risco progressivo de mortalidade.

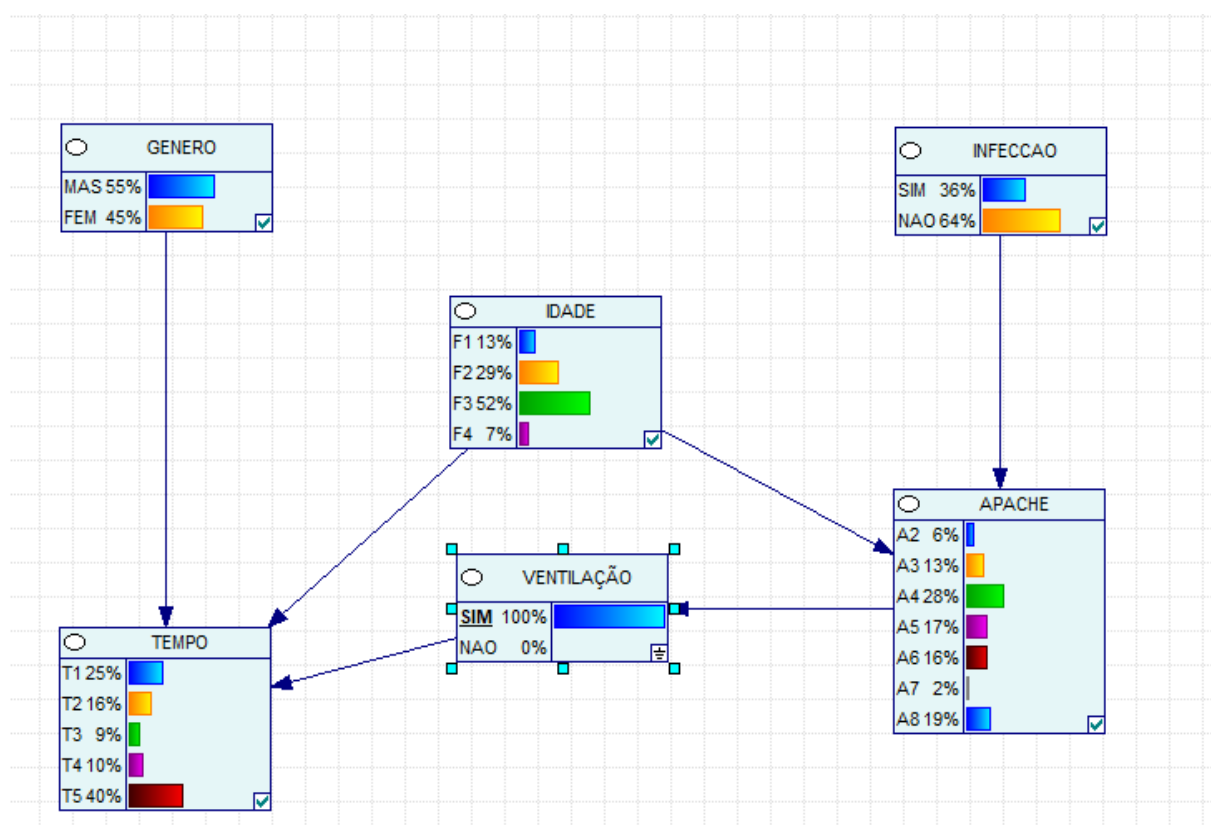


Figura 15: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a ventilação mecânica em evidência.

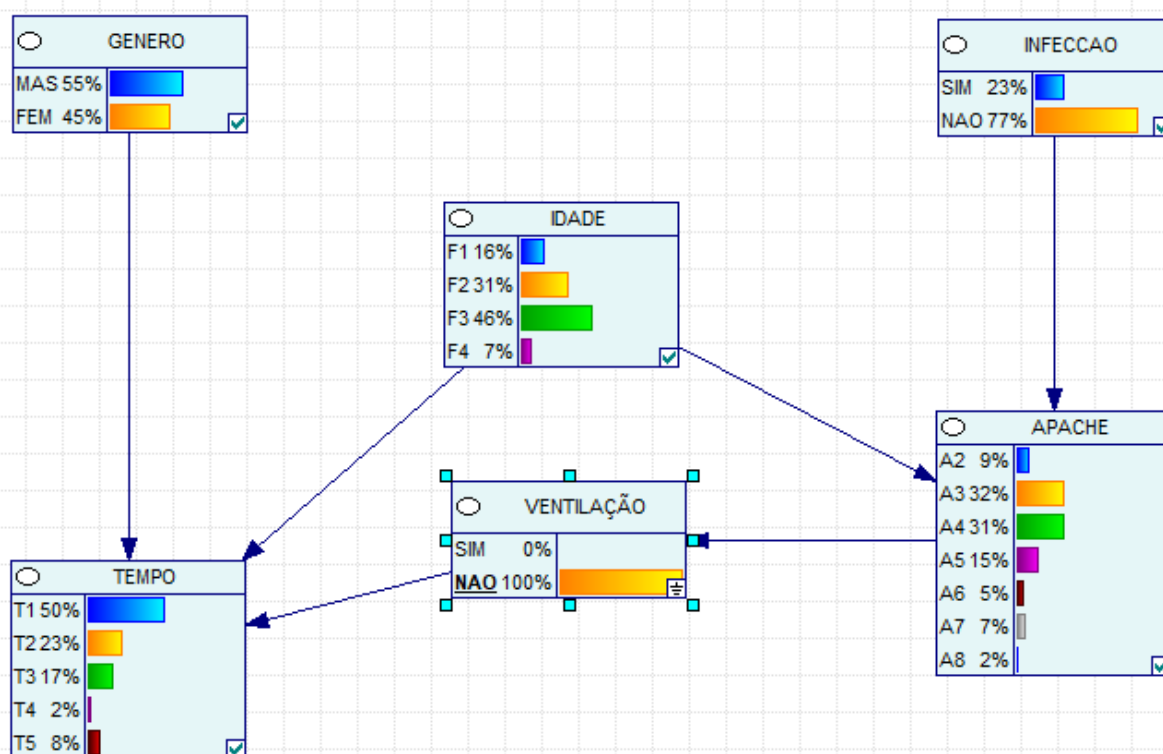


Figura 16: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com a ventilação mecânica em evidência.

As Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23 mostram que quando inferimos a classificação Apache II, o único fator que não altera é o gênero.

Ao inferirmos 100% dos pacientes em grau leve (Apache II), representado na rede por A2, a probabilidade é de que 47% dos pacientes tenham menos de 30 anos, 63% não necessitem de ventilação mecânica e 43% apresentam a probabilidade de ficarem internados de 1-5 dias (Figura 17). Quando o risco de mortalidade for menor que 15%, representados na rede por A2 e A3, a probabilidade de tempos de internações entre 1-5 dias são de 43% e 48%, respectivamente (Figuras 17 e 18).

Tal cenário, entretanto, é modificado quando avaliamos as idades quando a probabilidade de risco de mortalidade é de aproximadamente 25% e 40%, representadas na rede por A4 e A5, onde a probabilidade de pacientes comprometidos acima de 60 anos é de 70% e 60%, respectivamente (Figuras 19 e 20). Além da probabilidade de aumento da faixa etária acima de 60 anos, 45% dos pacientes com risco de mortalidade de aproximadamente 40% (A5) apresentam a probabilidade de presença de infecção (Figura 20). Assim como, as probabilidades de tempos de internações superiores a 11 dias são de 64% e 63%, respectivamente para pacientes classificados com risco de mortalidade de 25% e 40% (Figuras 19 e 20).

O uso da ventilação mecânica demonstrou aumento progressivo com o aumento do risco de mortalidade, onde pacientes com risco de mortalidade de aproximadamente 85%, evidenciado na rede por A8, demonstraram a probabilidade de 90% para uso da ventilação mecânica (Figura 23). A probabilidade de aumento do tempo de permanência na unidade intensiva ficou evidenciada com o aumento progressivo do risco de mortalidade, onde 60% do total dos pacientes permanecerem por mais de 6 dias internados em UTI, com risco de mortalidade acima de 40%, representado na rede por A5 (Figura 22), assim como, pacientes com risco de mortalidade de aproximadamente 85% apresentaram a probabilidade de 36% de terem seus tempos de internação superiores a 21 dias (Figura 23).

A maior probabilidade de infecção (65%) foi relacionada ao maior risco de mortalidade (Figura 23).

Em relação a classificação APACHE II, quanto pior o índice de prognóstico clínico do paciente na terapia intensiva maior a probabilidade de permanência nas unidades intensivas, como também a necessidade de ventilação mecânica e o desenvolvimento de infecções.

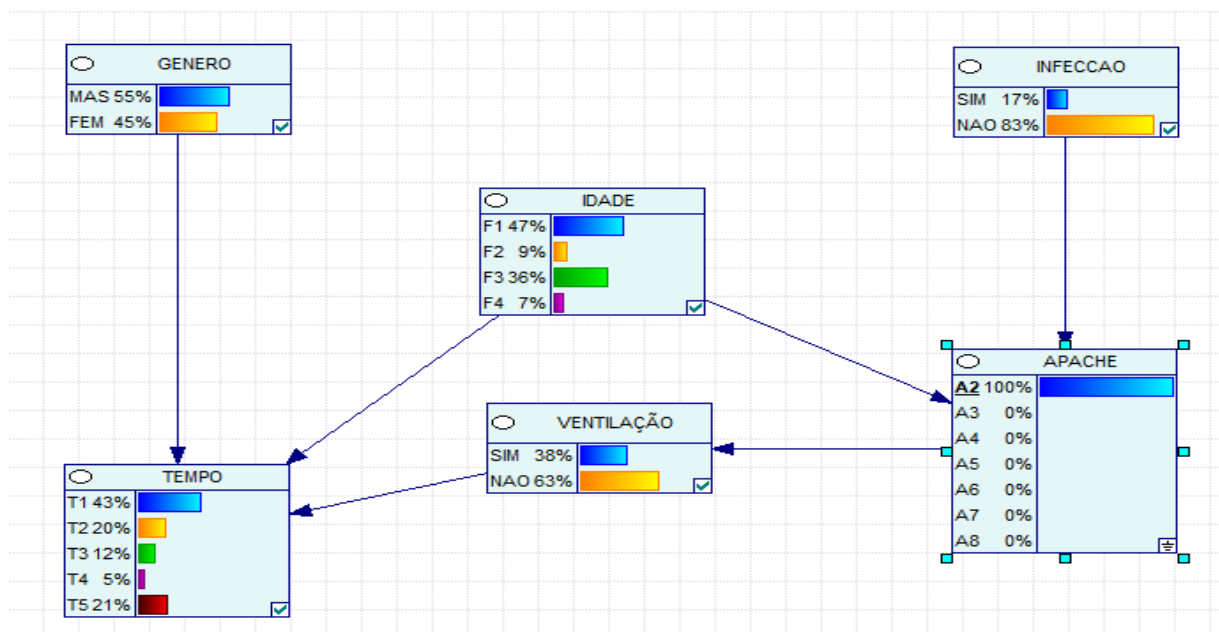


Figura 17: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

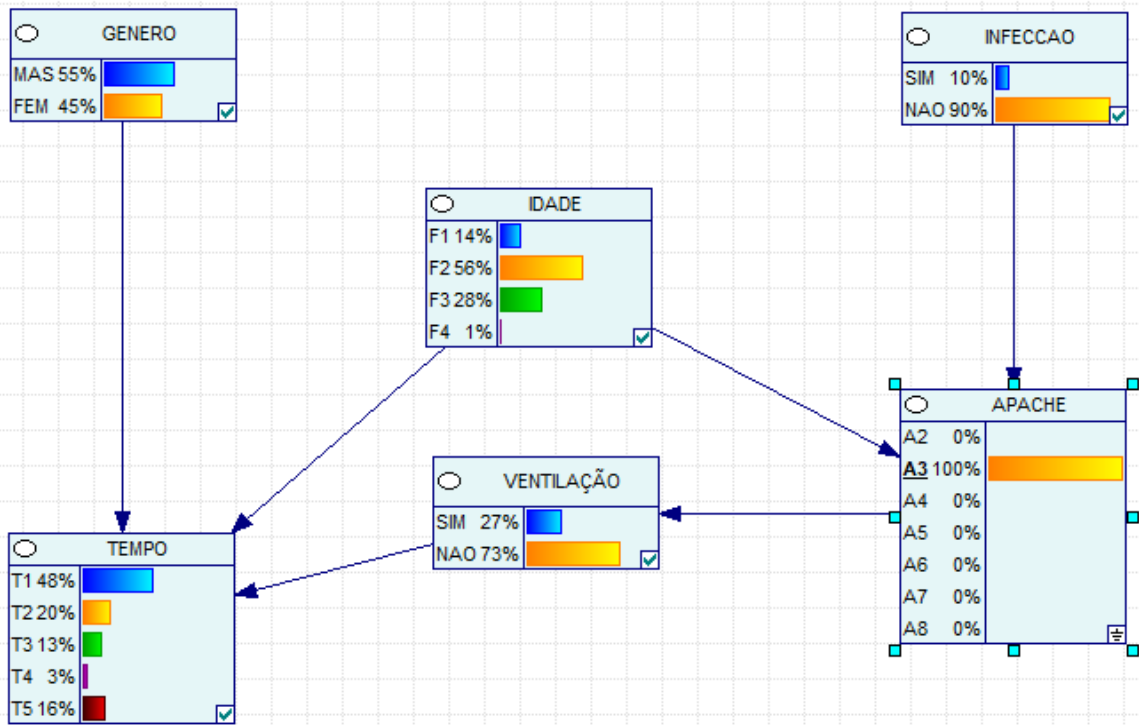


Figura 18: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

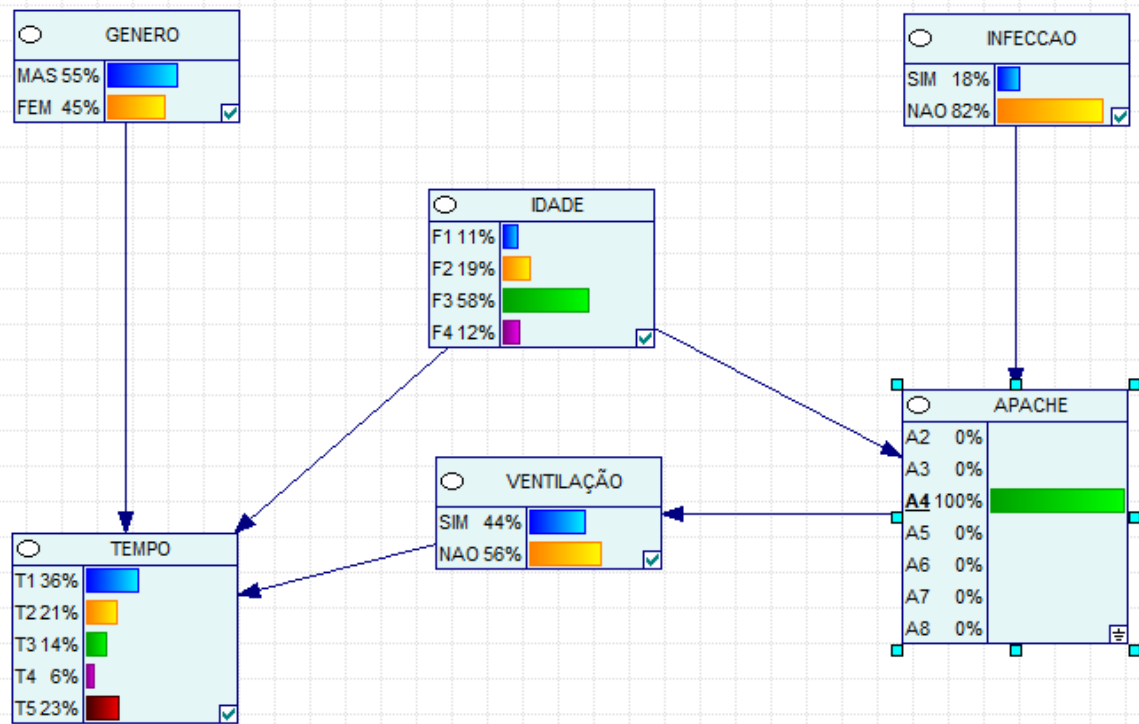


Figura 19: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

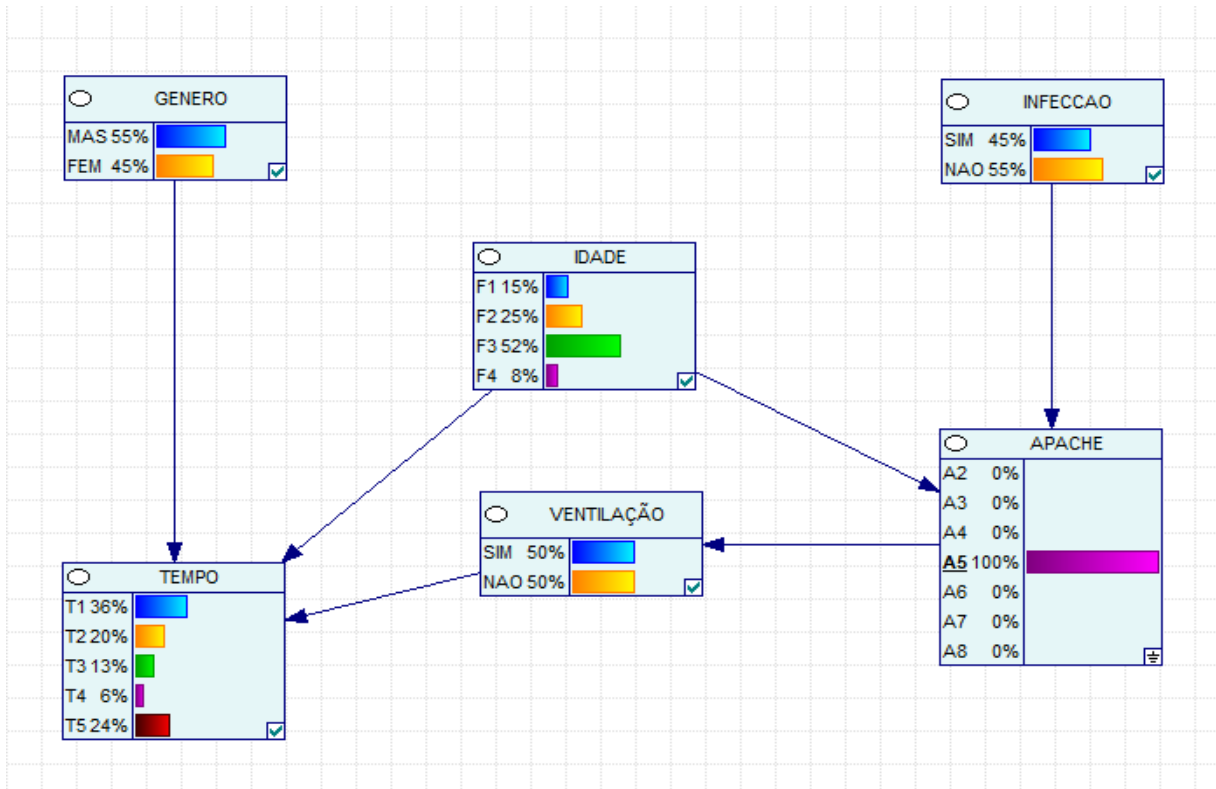


Figura 20: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

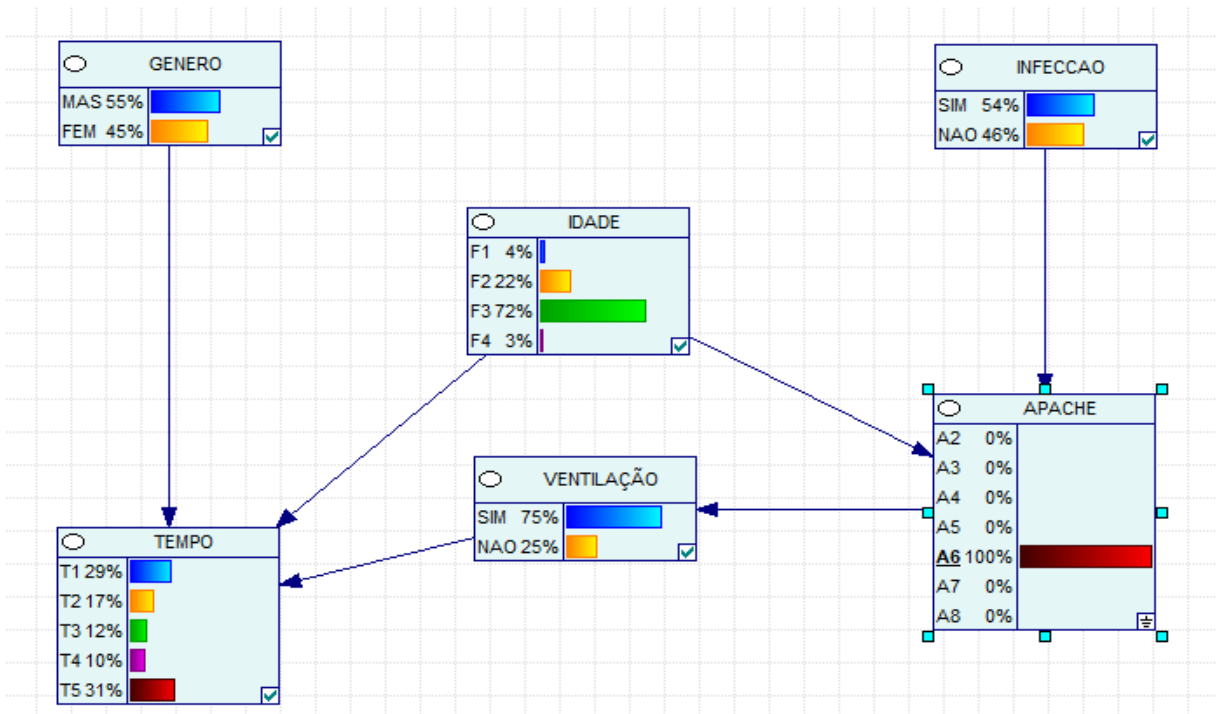


Figura 21: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

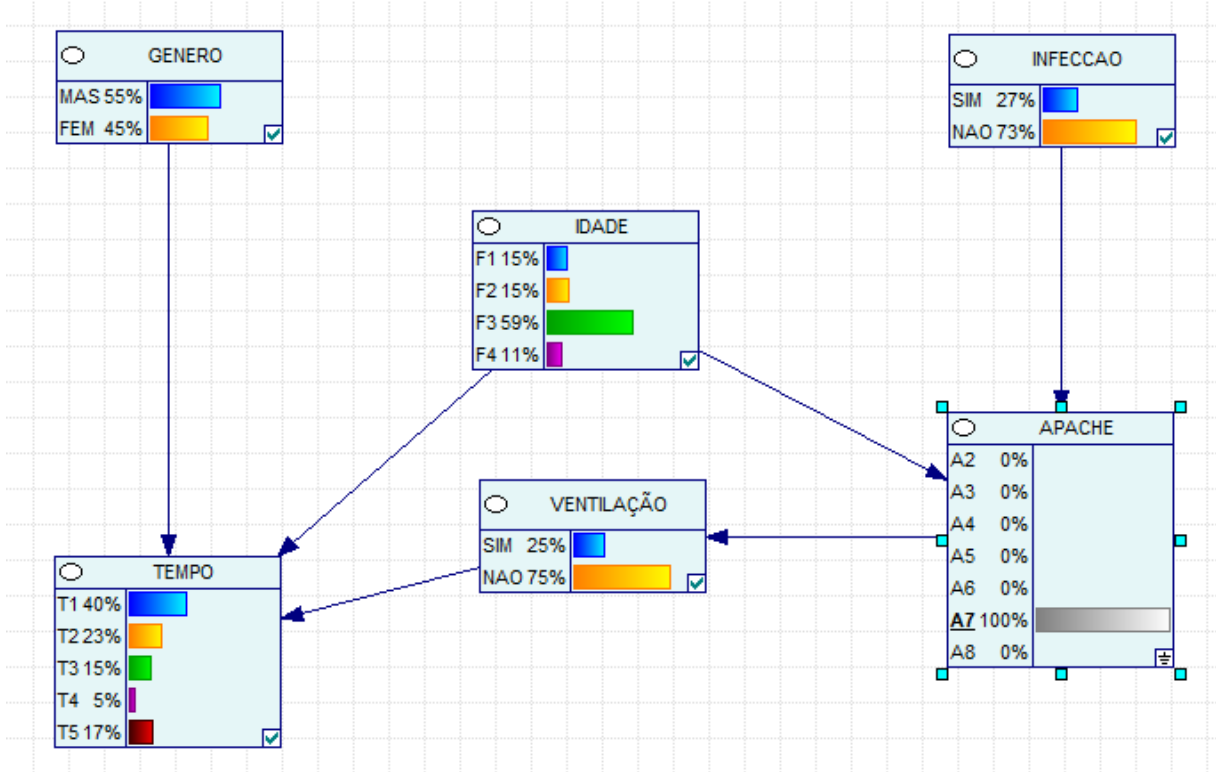


Figura 22: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

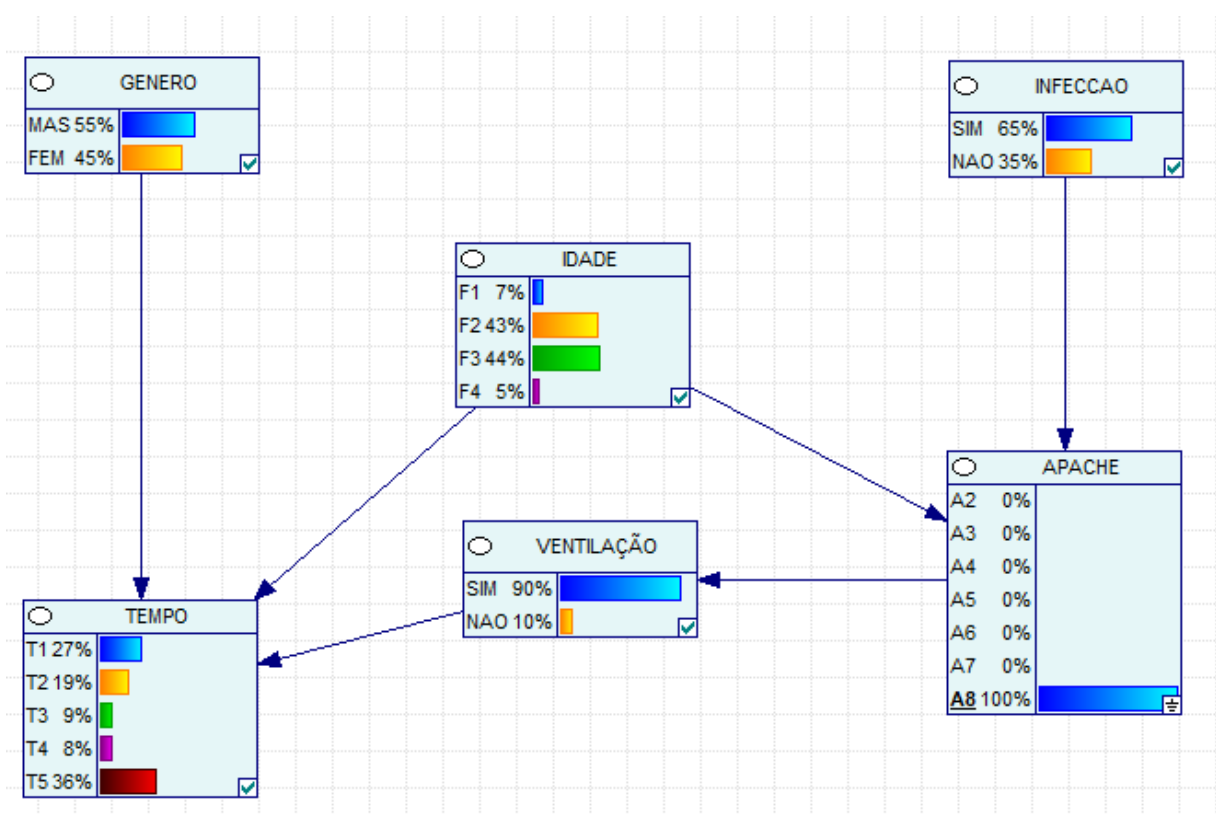


Figura 23: Rede Bayesiana esquemática da amostra do estudo com o APACHE II.

7.DISCUSSÃO

A Rede Bayesiana do estudo se apresenta como um modelo para extração, síntese e análise de informações do conjunto de dados coletados do processo de trabalho de uma unidade intensiva. Os dados foram modelados, preparados, divididos em sub-redes, ordenados em “nós”, direcionados em arcos e foram realizadas inferências dos cenários de forma probabilística a partir destes dados.

A amostra em estudo nos permite avaliar o perfil da unidade em questão. Em relação ao tempo de permanência, 62% dos pacientes tiveram acima de 6 dias na UTI. Alguns estudos relatam tempos de internação em UTI diferentes como: média de 2,6 a 5,3 dias [14]; entre 7,6 e 8,2 dias [25] e entre 4,09 a 10,23 dias [20]. O tempo médio de permanência na UTI relatado no 2º Censo Brasileiro de UTIs é de um a 6 dias, nas UTIs internacionais 5,3 a 2,6 dias [13]. Não existe um consenso na literatura de tempo prolongado de internação na UTI, variando de 3, 7, 10, 14 ou 30 dias, justificado segundo alguns autores pela realização dos estudos em população mista, clínica e cirúrgica [44], existem ainda autores que discorrem sobre o tempo de permanência elevada até ocorrência de óbitos no Brasil, ao fato de ausência de limites terapêuticos nas unidades intensivas do país [16].

Em relação ao gênero não houve variação probabilística importante em relação a idade, desenvolvimento de infecção, VM e risco de mortalidade, observado também por outros estudos [44,48]. Resultado diferente averiguado em relação a permanência, uma vez que o sexo feminino quando mais crítico permanece na unidade intensiva por mais de seis dias, com 30% por mais de 21 dias, o que não foi observado em Oliveira [44]. Feijó [25] não identificou impacto do gênero no prognóstico de pacientes idosos admitidos na UTI.

Oliveira [44] ainda demonstra que pacientes com idade entre 40 a 60 anos apresentam com maior risco para óbito, Mota [45] entretanto não demonstrou mudanças de PAVM entre a idade dos pacientes. A idade está associada ao desenvolvimento da DCC, pacientes mais idosos com comorbidades que necessitam de suporte ventilatório [51]. Neste estudo foi observado que com o aumento da idade ocorre uma progressão significativa tanto em relação ao risco de mortalidade como em relação ao tempo de permanência na UTI. Feijó [25] demonstra que a idade não é critério para intervenção terapêutica, mas sim a capacidade do indivíduo em se

beneficiar destas intervenções.

Um tempo de permanência hospitalar maior é fator de risco para o desenvolvimento das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), nas UTIs estão relacionadas principalmente a procedimentos invasivos, ao próprio ambiente e uso de antibióticos. As inúmeras intervenções, a dinâmica complexa dos cuidados intensivos prestados aos pacientes críticos e fatores inerentes a esses pacientes aumentam a predisposição às mais variadas infecções hospitalares [48]. Observa-se na amostra deste estudo que a presença de infecção além de impactar no aumento da permanência na unidade, aumenta o risco de mortalidade, fatores evidenciados em outro estudo, onde a média de permanência hospitalar foi de 21,2 dias [47], com mortalidade de 65,4% dos pacientes [47]. A relação entre a mortalidade e desenvolvimento de infecções na literatura é ponto de divergência, entretanto as infecções constituem risco independente para mortalidade, uma vez que a resistência bacteriana causada pelo uso indiscriminado de antibióticos nestas unidades impõe aos pacientes redução na sua possibilidade de tratamento, contribuindo para desfechos desfavoráveis, o óbito [48].

Pacientes acometidos com IRAS tiveram um aumento de 15 dias na sua permanência na UTI [47]. Os pacientes em ventilação mecânica no nosso estudo apesar de não demonstrarem variação probabilística importante quanto a infecção, apresentaram um maior tempo de permanência na unidade intensiva e demonstraram risco progressivo no aumento de mortalidade, o que foi observado em estudos onde pacientes com mais de 7 dias de VM [44], mais de 21 dias de VM [51], também mostraram um maior tempo de permanência na unidade intensiva, ser um fator de risco para mortalidade, com índices de mortalidade que variam de 24% a 76% [44,47], além disso é demonstrado por alguns autores que a PAVM se encontra relacionada ao aumento do período de hospitalização e impacto significativo nos custos hospitalares [45,51].

Oliveira [48] apresenta resultados significativos em relação à associação ao desenvolvimento de infecção e aos pacientes submetidos ao uso de ventilação mecânica com a ocorrência de óbitos, a infecção do trato respiratório com microrganismos resistentes é comum e está associada a maior mortalidade neste grupo. Refere-se ainda a chance de duas a dez vezes maior de óbito para esses pacientes em uso desses dispositivos.

O risco de mortalidade elevado está associado a uma internação mais

prologada nas unidades críticas e um maior risco de óbito [20,44]. Neste estudo foi observado que houve um aumento progressivo do tempo de permanência e uso de VM, com o aumento do risco de mortalidade acima de 40%, observado em outros estudos com valores acima de 15% [44], 40% [24] e 55% [55]. Existem vários sistemas para estratificar os pacientes na terapia intensiva, os quais são implantados de acordo com a realidade de cada instituição. Dados de mortalidade se tornam importantes para o desenvolvimento de intervenções e protocolos de melhorias assistenciais [24].

O custo das UTIs é elevado para a maioria dos diagnósticos, assim o tempo de permanência tem sido utilizado como medida para utilização de recursos, a permanência prolongada tem sido associada a mau prognóstico e a custos mais altos [43-49].

As UTIs necessitam de equipe especializada e utilizam recursos tecnológicos de alto custo, exigindo correta gestão dessas unidades amparadas nos alicerces de avaliações da eficiência de suas práticas e processos instituídos.

O tempo de permanência na UTI até a ocorrência do óbito é prolongado no Brasil quando comparado com estudos internacionais, possivelmente por ausência de limites terapêuticos quando necessários e ausência da instituição de uma medicina paliativa. A medicina curativa muitas vezes investe no prolongamento da vida em detrimento da avaliação em alguns casos da qualidade de vida ao seu término [16].

A introdução de novas tecnologias associadas ao aperfeiçoamento contínuo faz com que pacientes críticos sejam mantidos nas unidades por períodos prolongados, mesmo quando o desfecho desfavorável é inevitável, promovendo aumento de custos financeiros, morais e psicológicos para todos os envolvidos [16].

Busca-se despertar à necessidade de avaliação de respostas pertinentes para essa avaliação: Estamos admitindo pacientes corretos e no momento certo? Meus protocolos institucionais atendem ao perfil de clientes críticos da minha instituição? Estamos intervindo precocemente para minimizar danos assistenciais a nossa clientela? Estamos efetuando desmame da ventilação mecânica no tempo certo? O tempo de permanência da UTI está compatível com o perfil de pacientes admitidos?

A inteligência artificial aqui apresentada, Rede Bayesiana, não propõe avaliações individuais apenas, mais uma ferramenta de apoio a gestão e intervenção precoce para tomadas de decisões que possam amparar o desenvolvimento também, de protocolos assistenciais para incrementar tratamentos e práticas, tornando-os mais efetivos e dinâmicos.

A utilização da inteligência artificial na área da saúde busca a redução de

incertezas dos dados, apoiando e minimizando a imprecisão de decisões dos especialistas durante à prática clínica, subsidiando a gestão das unidades e definem padrões de informações, necessários para melhorias de processos e redução de custos. Apresentamos aqui RB como estratégia para a solução dos problemas de saúde, busca-se um despertar para a real necessidade de uma gestão dos leitos hospitalares, principalmente na terapia intensiva.

8.CONCLUSÃO

Podemos concluir que o emprego dos métodos bayesianos, por meio do raciocínio probabilístico, tem um bom desempenho para trabalhar com relações de causas e efeitos e pode ser utilizado como ferramenta de apoio à gestão para tomada de decisão e otimização do tempo de permanência de pacientes críticos em UTI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Whitaker IY, Viana AP. et al. Enfermagem em terapia intensiva: práticas e vivências. Porto Alegre: Artmed, 2011.
2. Oliveira ABF, Dias OM, Mello MM et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. *Rev. bras. ter. Intensiva*. 2010;22(3):250-256.
3. Mota EC, Oliveira SP, Silveira BRM., Silva PLN, Oliveira AC. Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. *Medicina (Ribeirão Preto, Online.)* 2017; 50(1):39-46.
4. BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Critérios diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2017.
5. Pereira FGF, Chagas ANS., Freitas MMC, Barros LM., Caetane JA. Caracterização das infecções relacionados à assistencial à saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Vigil. Sanit. Debate* 2016;4(1): 70-77.
6. Oliveira AC, Silva RS et al. Resistência bacteriana e mortalidade em centro de terapia intensiva. *Ver. Latino-Am. Enfermagem*. nov-dez 2010;18(6): [10telas].
7. Biasi A, Isola AM. et al. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. São Paulo: Associação de medicina intensiva brasileira (Amib), 2013.
8. Schenekenberg, CNM, et al. Redes bayesianas para eleição da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Fisioter. Mov.(Impr.)* vol.24 nº3. Curitiba:jul./set.2011.
9. Loss SH, et al. A realidade dos pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada: um estudo multicêntrico. *Rev. bras. ter. intensiva* [online]. 2015, vol.27, n.1, pp.26-35.
10. Gonçalves WM, et al. Análise do sistema prognóstico de mortalidade APACHE II em pacientes cirúrgicos de unidade de terapia intensiva. *Rev. Bras. Ter. intensiva* vol.28 nº3. São Paulo: jul./set. 2016.

11. Keegan MT., Soares M. O que todo intensivista deveria saber sobre os sistemas de escore prognóstico e mortalidade ajustada ao risco. Rev. bras. ter. Intensive vol.28 nº3. São Paulo. July/Sept. 2016.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Média de Permanência UTI Adulto.v1.01- Janeiro de 2013.
13. Orlando JMC, Milani CJ. 2º Anuário Brasileiro de UTIs – 2º Censo Brasileiro de UTIs. São Paulo: Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB); Edição 2002-2003.
14. Williams TA, Dobb GJ, Finn JC, Webb SA. Long-term survival from intensive care: a review. Intensive Care Med. 2005;31(10):1306-15.
15. Moritz RD, Schwingel RF, Machado FO. Critérios prognósticos de pacientes graves: comparação entre a percepção dos médicos e o índice de APACHE II. Ver Bras Ter Intensiva. 2005;17(3):176-80.
16. Mazutti RG., Nascimento AF., Fumis RRL. Limitação de Suporte Avançado de Vida em pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva com cuidados paliativos integrados. Rev. bras. ter. Intensive vol.28 nº3. São Paulo. July/Sept. 2016.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 1.101 de 12 de junho de 2002. Estabelece os parâmetros de cobertura assistencial no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Disponível em: www1.saude.ba.gov.br/regulasaude/2009/PN%20PORTARIAS%202009/nvos%20pdfs%202009/PT%20GM%201101%2012.06.2002.pdf. (acessado 2 abr 2020)
18. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 1.631 de 01 de outubro de 2015. Estabelece os critérios e parâmetros para o planejamento e programação de ações e serviços de saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde. Disponível em: www.saude.campinas.sp.gov.br/programas/protocolos/Parâmetros_SUS_2015pdf.(acessado 2020)
19. AMIB. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Censo AMIB,2016/2017. Disponível em: <https://www.amib.com.br/cento/AnalisededadosUTIFinalSite2.pdf> (acessado 03nov2019).

20. Abelha FJ., Castro MA, Landeiro NM, Neves AM, Santos CC. Mortalidade e o tempo de internação em uma Unidade de Terapia Intensiva Cirúrgica. *Rev. Brasileira de Anestesiologia*, Vol.56, Nº1, Janeiro – Fevereiro, 2006.
21. Hissa PNG, Hissa MNR, Araújo PSR. Análise comparativa entre dois escores na previsão de mortalidade em unidade terapia intensiva. *Rev Bras Clin Med*. São Paulo, 2013 jan-mar;11(1):21-6.
22. Moreno RP, Jr. Nassar AP. O APACHE II é uma ferramenta útil para pesquisa clínica? *Rev. bras. ter. intensive vol.29 nº3*. São Paulo July/Sept.2017.
23. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
24. Freitas, ER. Perfil de gravidade dos pacientes das unidades de terapia intensiva: aplicação prospectiva do score APACHE II. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. Mai./Jun. 2010.
25. Feijó C, et al. Morbimortalidade do idoso internado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário de Fortaleza. *Rev. bras. ter. intensiva*, 18(3): 263-267, 2006.
26. Knobel E. *Conduas no paciente grave*. 4 ed.- São Paulo: Editora Atheneu, 2016.
27. Bittar OJNV. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. *RAS – Vol. 3, Nº 12 – Jul-Set, 2001*
28. Oliveira CAS, Pinto FCC et al. Análise de indicadores assistenciais em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica na cidade de Fortaleza/CE. *Cad. Saúde Colet.*, Rio de Janeiro, 2017.
29. Roque KE, Tonini T, Melo ECP. Eventos adversos na unidade de terapia intensiva: impacto na mortalidade e tempo de internação em um estudo prospectivo. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 32(10):e00081815,out,2016.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº 7 de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. *Diário Oficial da União(internet)*, Brasília, de 25 de fevereiro de 2010.

31. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.4, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre indicadores para avaliação de Unidades de Terapia Intensiva. Diário Oficial da União(internet), Brasília, de 25 de fevereiro de 2010 (citado 2015 nov20).
32. Ministério da Saúde. Portaria Nº 895, de 31 de março de 2017. Diário Oficial da União.
33. Fernandes HS, et al. Qualidade em terapia intensiva. Ver Bras Clin Med, 2010;8:37-45.
34. Gonçalves AR. Redes Bayesianas. Andreric [at] dca.fee.unicamp.br.
35. Iatros. Estatística e Pesquisa Científica para Profissionais de Saúde. Disponível: <http://www.vademecum.com.br/iatros/> Acesso em: 25/6/2020.
36. Pearl J. Probabilistic Reasoning in Intelligence Systems: Networks of Plausible Inference. San Mateo: Morgan Kaufmann; 1988.
37. Beltrão CJ. Rede Bayesiana para predição do risco de infecção hospitalar em UTI- Neonatal. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba:2005.
38. Davidson PL. Healthcare Information Systems. Auerbach,1999.
39. Beinlich IA, Suermondt HJ, Chavez RM, Cooper GF. The Alarm Moitoring System: a case study with two probabilistic inference techniques for belief networks. Proceedings of the Second Conference on Artificial Intelligence in Medicine. p.247-256,1989.
40. Bookholt FD, Stuurman, P e Hanea, AM Practical Guidelines for Learning Bayesian Redes a partir de pequenos conjuntos de dados. Revista Biblioteca de Acesso Aberto,1: e481.2014 <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1100481>.
41. Charniak E. Bayesians networks whitout tears. AI Magazine, volume12 nº4(1991) 50-63.doi:10.1609/aimag.v12i4.918.
- 42.GeNIe at <https://.bayesfusion.cpm/genie/>.
43. Whitaker IY, Viana AP. et al. Enfermagem em terapia intensiva: práticas e vivências. Porto Alegre: Artmed, 2011.

44. Oliveira ABF, Dias OM, Mello MM et al. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. *Rev. bras. ter. Intensiva*. 2010;22(3):250-256.
45. Mota EC, Oliveira SP, Silveira BRM., Silva PLN, Oliveira AC. Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. *Medicina (Ribeirão Preto, Online.)* 2017; 50(1):39-46.
46. BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Critérios diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2017.
47. Pereira FGF, Chagas ANS., Freitas MMC, Barros LM., Caetano JA. Caracterização das infecções relacionadas à assistência à saúde em uma Unidade de Terapia Intensiva. *Vigil. Sanit. Debate* 2016;4(1): 70-77.
48. Oliveira AC, Silva RS et al. Resistência bacteriana e mortalidade em centro de terapia intensiva. *Ver. Latino-Am. Enfermagem*. nov-dez 2010;18(6): [10telas].
49. Biasi A, Isola AM. et al. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. São Paulo: Associação de medicina intensiva brasileira (Amib), 2013.
50. Schenekenberg, CNM, et al. Redes bayesianas para eleição da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Fisioter. Mov.(Impr.)* vol.24 nº3. Curitiba: jul./set.2011.
51. Loss SH, et al. A realidade dos pacientes que necessitam de ventilação mecânica prolongada: um estudo multicêntrico. *Rev. bras. ter. intensiva [online]*. 2015, vol.27, n.1, pp.26-35.
52. Gonçalves WM, et al. Análise do sistema prognóstico de mortalidade APACHE II em pacientes cirúrgicos de unidade de terapia intensiva. *Rev. Bras. Ter. intensiva* vol.28 nº3. São Paulo: jul./set. 2016.
53. Keegan MT., Soares M. O que todo intensivista deveria saber sobre os sistemas de escore prognóstico e mortalidade ajustada ao risco. *Rev. bras. ter. Intensive* vol.28 nº3. São Paulo. July/Sept. 2016.
54. Knobel E. Condutas no paciente grave. Sistemas de pontuação e resultado de predição. Cap.292. 4. ed. São Paulo : Editora Atheneu, 2016.

55. Hissa PNG, Hissa MNR, Araújo PSR. Análise comparativa entre dois escores na previsão de mortalidade em unidade terapia intensiva. *Rev Bras Clin Med*. São Paulo, 2013 jan-mar;11(1):21-6.
56. Moreno RP, Jr. Nassar AP. O APACHE II é uma ferramenta útil para pesquisa clínica? *Rev. bras. ter. intensive* vol.29 nº3. São Paulo July/Sept.2017.
57. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
58. Bittar OJNV. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. RAS – Vol. 3, Nº 12 – Jul-Set, 2001
59. Oliveira CAS, Pinto FCC et al. Análise de indicadores assistenciais em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica na cidade de Fortaleza/CE. *Cad. Saúde Colet.*, Rio de Janeiro, 2017.
60. Roque KE, Tonini T, Melo ECP. Eventos adversos na unidade de terapia intensiva: impacto na mortalidade e tempo de internação em um estudo prospectivo. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 32(10):e00081815, out, 2016.
61. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Nº 7 de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. *Diário Oficial da União*(internet), Brasília, de 25 de fevereiro de 2010.
62. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.4, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre indicadores para avaliação de Unidades de Terapia Intensiva. *Diário Oficial da União*(internet), Brasília, de 25 de fevereiro de 2010 (citado 2015 nov20).
63. Fernandes HS, et al. Qualidade em terapia intensiva. *Ver Bras Clin Med*, 2010;8:37-45.
64. Gonçalves AR. Redes Bayesianas. Andreric [at] dca.fee.unicamp.br.
65. Iatros. Estatística e Pesquisa Científica para Profissionais de Saúde. Disponível: <http://www.vademecum.com.br/iatros/> Acesso em: 25/6/2020.

66. Pearl J. Probabilistic Reasoning in Intelligence Systems: Networks of Plausible Inference. San Mateo: Morgan Kaufmann; 1988.
67. Beltrão CJ. Rede Bayesiana para predição do risco de infecção hospitalar em UTI- Neonatal. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba:2005.
68. Davidson PL. Healthcare Information Systems. Auerbach,1999.
69. Beinlich IA, Suermondt HJ, Chavez RM, Cooper GF. The Alarm Monitoring System: a case study with two probabilistic inference techniques for belief networks. Proceedings of the Second Conference on Artificial Intelligence in Medicine. p.247-256,1989.
70. Bookholt FD, Stuurman, P e Hanea, AM Practical Guidelines for Learning Bayesian Redes a partir de pequenos conjuntos de dados. Revista Biblioteca de Acesso Aberto,1: e481.2014 <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1100481>.
71. Charniak E. Bayesians networks whitout tears. AI Magazine, volume12 nº4(1991) 50-63.doi:10.1609/aimag.v12i4.918.
72. Ministério da Saúde. Portaria Nº 895, de 31 de março de 2017. Diário Oficial da União.
- 73.GeNle at <https://.bayesfusion.cpm/genie/>.

ANEXOS

ANEXO A - Escore Apache II

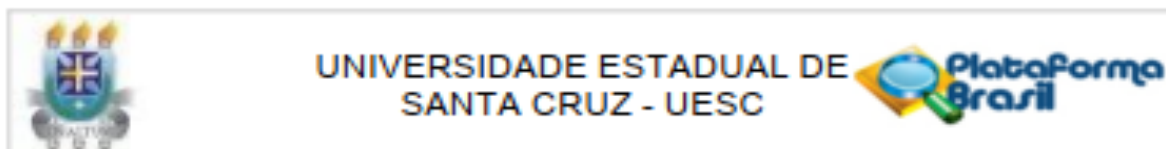
a) ESCORE FISIOLÓGICO AGUDO									
Variáveis fisiológicas	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura retal (°C)	> 41	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 29,9
Pressão arterial média mmHg	>160	139-159	110-129		70-109		50-69		< 40
Frequência cardíaca bpm	> 180	140-179	110-139		70-109	55-69	40-54	< 39	
Frequência respiratória irpm (ventilados ou não)	> 50	35-49	25-34	12-24	10-11	6-9		< 5	
Oxigenação A-aDO ₂									
a) FiO ₂ > 0,5 A-aDO ₂	>500	350-499	200-349		< 200				
b) FiO ₂ < 0,5 PaO ₂					>70	61-70		55-60	< 55
pH Arterial	> 7,7	7,6-7,69		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Sódio sérico (mEq/L)	> 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 110
Potássio sérico (mEq/L)	> 7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina sérica (mg/dL) dobrar pontos se IRA	> 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematócrito (%)	> 60		50-50,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Número de leucócitos	> 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Escala de Glasgow para o coma Escore = (15-escore atual)									
Total do escore fisiológico agudo									
Bicarbonato sérico (mEq/L) (usar se não coletar gasometria)	> 52	41-51,9		32-40,9	22-31,9		18-21,9	15-17,9	< 15
b) PONTOS PARA A IDADE									
Pontos		0	2	3	5	6			
idade (anos)		< 44	45-54	55-64	65-74	> 75			
c) PONTOS PARA DOENÇA CRÔNICA									
Se o paciente tem uma história de insuficiência grave de órgãos ou é imunocomprometido; assinale pontos como se segue:									
a) Para pacientes não-cirúrgicos ou pós-operatórios de emergência: 5 pontos									
b) Para pacientes de pós-operatórios eletivos: 2 pontos									
Definições: a insuficiência de órgão ou o estado de imunodepressão deve ser evidente antes da admissão hospitalar e deve obedecer o seguinte critério:									
Fígado: Cirrose comprovada por biópsia, hipertensão portal documentada; episódios passados de hemorragia gastrointestinal atribuídos à hipertensão portal; episódios anteriores de insuficiência hepática, encefalopatia ou coma									
Cardiovascular: New York Association classe IV									
Respiratória: Doença crônica restritiva, obstrutiva ou vascular resultando em grave restrição ao exercício, isto é, incapaz de subir escadas ou fazer serviços domésticos; hipóxia crônica documentada, hipercapnia, policitemia secundária, hipertensão pulmonar grave (> 40 mmHg); dependência de prótese ventilatória									
Renal: Recebendo diálise cronicamente									
Imunocomprometido: Paciente tem recebido terapia que suprime a resistência à infecção, isto é, imunossupressores, quimioterapia, radioterapia, corticóides cronicamente ou recente em altas doses; doença que é suficientemente avançada para suprimir a resistência à infecção, isto é, leucemia, linfoma, AIDS									
ESCORE APACHE II = A + B + C									

Escore (pontos)	Risco de mortalidade
0-4	aproximadamente 4 %
5-9	aproximadamente 8%
10-14	aproximadamente 15%
15-19	aproximadamente 25%
20-24	aproximadamente 40%
25-29	aproximadamente 55%
30-34	aproximadamente 75%
> 34	aproximadamente 85%

Fonte: http://www.szpilman.com/CTI/ARTIGOS_LINKS/APACHE.htm

Acesso em 06/05/2020.

ANEXO B – Parecer do comitê de ética em pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Tempo de permanência na unidade de terapia Intensiva e o uso de redes Bayesianas como ferramenta de gestão

Pesquisador: PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 15579819.0.0000.5526

Instituição Proponente: IESPH - Instituto de Ensino Superior Pinelli Henriques

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.560.823

Apresentação do Projeto:

O protocolo Caae 15579819.0.0000.5526, intitulado "Tempo de permanência na unidade de terapia Intensiva e o uso de redes Bayesianas como ferramenta de gestão", sob a responsabilidade de PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS trata-se de um projeto de pesquisa de mestrado em Engenharia de Bloco pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da FACOP, contando com financiamento próprio, que pretende investigar os fatores relacionados ao tempo de permanência em um ambiente de Terapia Intensiva (TI) propondo o uso de redes Bayesianas como estratégia de gestão e apoio à tomada de decisão. Para tanto, serão analisados 250 prontuários de pacientes que foram internados na TI do Hospital Calixto Midlej Filho de Itabuna - BA, que serão convidados a autorizar a coleta de informações do prontuário através de formulário, durante aproximadamente 5 meses.

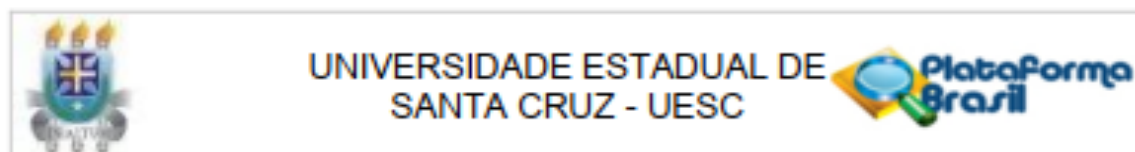
Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o apresentado no projeto, os objetivos da pesquisa são os transcritos abaixo:

Objetivo geral:

Analisar os fatores relacionados ao tempo de permanência em um ambiente de Terapia Intensiva

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16
 Bairro: SALOBRINHO CEP: 45.662-900
 UF: BA Município: ILHEUS
 Telefone: (73)3680-5319 Fax: (73)3680-5319 E-mail: cep_uesc@uesc.br



Continuação do Protocolo: 3.560.823

do Hospital Calixto Middlej Filho de Itabuna, propondo o uso de redes Bayesianas como estratégia de gestão e apoio à tomada de decisão.

Objetivos específicos:

1. Demonstrar o uso das Redes Bayesianas para o desenvolvimento de melhorias dos processos assistenciais de acordo com o cenário crítico de cada unidade.
2. Otimizar o tempo de permanência do paciente crítico nas unidades intensivas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios da pesquisa são apresentados como transcrito abaixo:

"Risco de ordem psicológica pela possibilidade de constrangimento do responsável pelo paciente e/ou paciente, em se recusar a assinar o TCLE, entretanto o pesquisador deixará bem claro a total autonomia do responsável em aceitar que os dados do prontuário possam ser ou não utilizados para fins de pesquisa, sem qualquer prejuízo à prestação de serviço Institucional.

Risco considerado mínimo em relação à perda de dados dos prontuários, onde o pesquisador utilizará o prontuário apenas após a alta e em ambiente hospitalar próprio para a coleta dos dados necessários, permitindo ao mesmo total controle dos documentos utilizados."

Benefícios - "Melhorias dos processos assistenciais de acordo com o cenário crítico de cada unidade e aumento da rotatividade dos leitos, o que tornará indiretamente, maior acessibilidade da população aos leitos intensivos quando necessário."

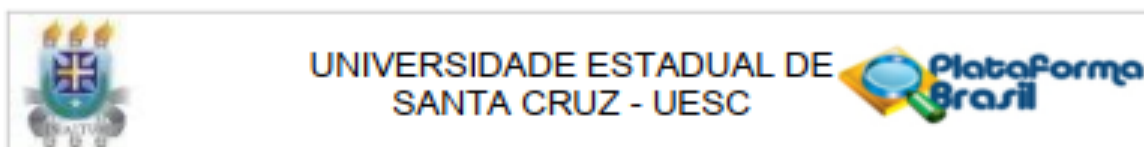
Texto semelhante foi acrescentado no TCLE e TALE informando os possíveis riscos/desconfortos e benefícios da pesquisa aos participantes.

Assim, consideramos que esta pesquisa atende aos fundamentos éticos e científicos pertinentes em relação à ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa que apresenta consistência teórica e equipe capacitada para sua execução. Destaca-se a importância de identificar os fatores que influenciam os indicadores

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16
 Bairro: SALOBRINHO CEP: 45.662-900
 UF: BA Município: ILHEUS
 Telefone: (73)3680-5319 Fax: (73)3680-5319 E-mail: cnp_uesc@uesc.br



Continuação do Parecer: 3.560.823

assistenciais que impactam na permanência dos pacientes na unidade de terapia intensiva, com vistas ao planejamento e implementação de protocolos que garantam uma maior qualidade da assistência prestada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Acusamos que no protocolo 15579819.0.0000.5526 são apresentados os seguintes documentos, nos termos descritos abaixo:

1. Folha de rosto, devidamente preenchida, com as informações de título do projeto e número de participantes em conformidade com as demais informações cadastradas, assinada e datada pelo pesquisador responsável e pelo responsável institucional;
2. Declaração de responsabilidade, na qual o pesquisador responsável se compromete a iniciar a pesquisa apenas após o término da tramitação da análise ética;
3. Projeto na íntegra, descrevendo satisfatoriamente os fundamentos e procedimentos da pesquisa, possibilitando a análise dos elementos inerentes à ética na pesquisa envolvendo seres humanos;
4. Instrumentos para coleta de dados: apresentado formulário;
5. Carta de anuência, devidamente assinada pelo responsável do local de execução da pesquisa;
6. Currículo Lattes do(s) pesquisador(es) principal e da equipe da pesquisa;
7. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: foram incluídos os termos para maiores e 18 anos e para o (a) responsável pelos menores de idade, conforme a resolução CNS 466/2012 ;
8. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido: em conformidade com a resolução CNS 466/2012;

Também são anexados:

- Termo de Compromisso de Uso de Dados de Arquivo

Recomendações:

Não são indicadas recomendações de execução opcional.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após leitura e análise do protocolo, com todos os documentos adicionados após retorno de pendências, considera-se que todos os aspectos afins à ética em pesquisa foram atendidos, sendo recomendada a sua aprovação.

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16
 Bairro: SALOBRIHO CEP: 45.062-900
 UF: BA Município: ILHEUS
 Telefone: (73)3680-5319 Fax: (73)3680-5319 E-mail: cep_uesc@uesc.br



Continuação do Parecer: 3.560.823

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada em 04 de setembro de 2019, o Comitê de Ética em Pesquisa da UESC avaliou as respostas ao parecer com pendências de número 3469022, do projeto "Tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e o uso de redes Bayesianas como ferramenta de gestão", CAAE 15579819.0.0000.5526, de autoria de PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS, e considerou que todos os aspectos atinentes foram respondidos. Portanto, a decisão final para este protocolo é favorável à sua APROVAÇÃO. Havendo alterações necessárias no projeto, estas deverão ser encaminhadas à este CEP na forma de Emenda. No caso de eventos adversos, estes deverão ser notificados ao CEP. Solicitamos especial atenção no envio dos relatórios semestrais e final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1356988.pdf	02/09/2019 11:35:00		Acelto
Declaração de Pesquisadores	termo_compromisso_dados.pdf	02/09/2019 11:32:00	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Outros	Curriculo_pesquisadores.pdf	02/09/2019 11:29:48	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_patricia_couto.pdf	02/09/2019 11:29:26	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_consentimento_livre_esclarecido_malores.pdf	27/08/2019 08:55:10	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_consentimento_livre_esclarecido.pdf	27/08/2019 08:54:54	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_assentimento_livre_e_esclarecido.pdf	27/08/2019 08:54:36	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Outros	oficio_resposta.pdf	26/08/2019 20:32:13	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Outros	curriculo_patricia.pdf	26/08/2019 20:28:12	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16
 Bairro: SALOBRINHO CEP: 45.662-900
 UF: BA Município: ILHEUS
 Telefone: (73)3680-5319 Fax: (73)3680-5319 E-mail: cep_uesc@uesc.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
SANTA CRUZ - UESC



Continuação do Parecer: 3.560.823

Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_responsabilidade.pdf	11/06/2019 23:26:34	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	11/06/2019 23:23:04	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_Institulcao_e_Infraestrut ura_CTI.pdf	16/05/2019 19:24:57	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_Institulcao_e_Infraestrut ura.pdf	16/05/2019 19:24:46	PATRICIA COUTO MACEDO DOS SANTOS	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ILHEUS, 07 de Setembro de 2019

Assinado por:
Pollyanna Alves Dias Costa
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16
Bairro: SALOBREINHO CEP: 45.662-900
UF: BA Município: ILHEUS
Telefone: (73)3680-5319 Fax: (73)3680-5319 E-mail: cep_uesc@uesc.br