

Proposta de uso de Simulação Realística como aplicação da Engenharia Biomédica em um Curso Técnico de Enfermagem

Heitor Hermes de Carvalho
Rodrigues
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de
Roraima – *Câmpus* Boa Vista
Centro (IFRR)
Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Biomédica da
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
(PPGEB/UTFPR)
heitor@ifrr.edu.br

Vicente Machado Neto
Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Biomédica da
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
(PPGEB/UTFPR)
vikmachado@gmail.com

Miguel Antônio Sovierzoski
Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Biomédica da
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
(PPGEB/UTFPR)
miguelaso@utfpr.edu.br

ABSTRACT

This paper addresses a proposal with two scenarios of realistic simulation for the skills development of the students in a Technical Nursing Course Federal Institute of Education, Science and Technology Roraima (IFRR) - Boa Vista *Câmpus* Center. The ICU simulation lab (Intensive Care Unit) uses a high fidelity human simulator, *SimMan*®, from the Laerdal company. Two scenarios are presented: blood pressure measurement and decision-making in situations of cardiac arrhythmias in a multidisciplinary team. The skills development of the students doing the Technical Nursing Course concerning this technological resource allows changes, new concepts and methods of teaching and learning. As perfect a specific technique or procedure to minimize risks, iatrogenic errors and adverse events to the patient.

RESUMO

O trabalho aborda uma proposta de ensino utilizando simulação realística para o desenvolvimento de habilidades dos alunos do Curso Técnico em Enfermagem (CTEnf) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) – *Câmpus* Boa Vista Centro. O laboratório de simulação de UTI (Unidade de Terapia Intensiva) utiliza um simulador humano de alta fidelidade, *SimMan*®, da empresa Laerdal. Os cenários usados na simulação realística foram a aferição da pressão arterial e arritmias cardíacas com tomada de decisão em conjunto com uma equipe multidisciplinar. O desenvolvimento das habilidades dos alunos do curso técnico em enfermagem com este recurso tecnológico da engenharia biomédica permite mudanças, concepções e novos métodos do ensino e da aprendizagem. Assim como aperfeiçoar uma técnica ou procedimento específico de forma a minimizar riscos, erros iatrogênicos e eventos adversos ao paciente.

Categories and Subject Descriptors

D.2.1 [Software Engineering]: Requirements/Specifications – elicitation methods. D.2.2 [Software Engineering]: Design Tools and Techniques – user interfaces. H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]: User Interfaces – input devices and strategies (NUI) – interaction styles (direct manipulation) – prototyping – screen design – user-centered design. H.5.3 [Information Interfaces and Presentation]: Group and Organization Interfaces – evaluation/methodology. K.3.1 [Computer Uses in Education]: Collaborative Learning.

General Terms

Measurement, Experimentation, Security, Legal Aspects.

Keywords

Realistic simulation, learning with scenarios, high fidelity human simulator, blood pressure, cardiac arrhythmias.

1. INTRODUÇÃO

A UTI é uma área crítica do hospital reservada à internação de pacientes exigindo atenção e experiência profissional especializada de forma contínua [1].

Modelos de simulação da fisiologia humana em diversos níveis, tecnologias e funcionalidades são utilizadas por décadas na educação em saúde, incluído em currículos educacionais de universidades no mundo inteiro [2, 3]. Estes modelos são também utilizados nos treinamentos continuados em habilidades nas certificações e re-certificações profissionais.

A simulação é utilizada por escolas de educação em saúde demonstrando resultados positivos e sendo validados por meio de

trabalhos científicos, diminuindo os riscos para a equipe multidisciplinar e principalmente para o paciente [4].

No estágio atual da tecnologia, a simulação realística é uma tecnologia moderna de caráter inovador na aprendizagem clínica e comportamental. É utilizada para desenvolver, avaliar e aprimorar as habilidades técnicas dos alunos na área da saúde, assim como contribuir no ensino, pesquisa e extensão com metodologias ativas. O recurso de simulação realística permite apresentar cenários similares a casos reais onde os alunos possam aprimorar seus conhecimentos técnico-científicos, raciocínio clínico, desenvolvimento de habilidades, tomada de decisão, trabalho em equipe e a ética profissional [5-7].

O curso técnico de enfermagem do IFRR – *Câmpus* Boa Vista Centro em seu laboratório de simulação de UTI utiliza um recurso de simulação realística para o aluno familiarizar-se com o futuro ambiente de trabalho e desenvolver habilidades profissionais. Para a realização dos cenários utiliza-se o simulador humano de alta fidelidade *SimMan*® da empresa norueguesa Laerdal.

O *SimMan*® simula diversas características da fisiologia humana, destacando-se: respiração, sons pulmonares, sinal de eletrocardiografia, sons cardíacos, pressão arterial, pulsação, sons de Korotkoff, com proximidade realística da anatomia humana e resposta conforme a ação do usuário totalmente adaptada para qualquer cenário visando o aperfeiçoamento técnico e a formação inicial e continuada (FIC) [8].

Este artigo apresenta dois cenários em simulação realística utilizando o *SimMan*® como um recurso de engenharia biomédica para consolidar os conceitos teóricos e práticos antes de serem aplicados em paciente humano. Os cenários propostos são voltados aos alunos do curso técnico em enfermagem para desenvolver as habilidades psicomotoras e comportamentais na: aferição da pressão arterial com esfigmomanômetro e estetoscópio; e para identificar situações de arritmias cardíacas com tomada de decisão em conjunto com uma equipe multidisciplinar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de simulação de UTI do IFRR – *Câmpus* Boa Vista Centro. A programação dos parâmetros e características do cenário no simulador *SimMan*® é realizada no aplicativo do produto.

A Figura 1 apresenta a metodologia proposta pelo trabalho inserindo o operador do simulador (técnico), o professor da disciplina e os alunos no cenário de simulação.

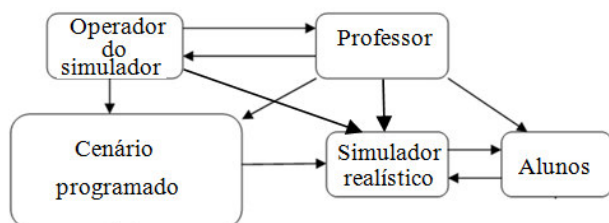


Figura 1. Metodologia de uso de simulação realística no laboratório de simulação de UTI e interação entre os atores

Na Figura 1, conforme o conteúdo programático da disciplina, o professor desenvolve, em conjunto com o operador do simulador, o cenário de simulação realística a ser vivenciado pelos alunos. Na

execução do cenário o operador de simulador pode atuar, se necessário, com o objetivo de controlar possíveis intervenções inesperadas.

Nos cenários, através da imersão do aluno no contexto de simulação de uma situação profissional real, é possível visualizar e discutir o desenvolvimento de habilidades com base nas ações do futuro profissional durante e após a simulação realística dentro de um ambiente hospitalar.

O simulador, por meio do operador ou professor, pode comunicar-se com o aluno, seguindo orientações ou respondendo perguntas, ou seja, há interação entre paciente e futuro profissional. Ademais, o aluno é observado pelo professor na avaliação formativa para desenvolver suas habilidades quanto aos procedimentos realizados.

A simulação realística possibilita a proximidade e familiaridade com o paciente (*SimMan*®) permitindo ao aluno aprimorar seus conhecimentos, habilidades e atitudes com esta tecnologia.

São descritos os dois cenários e é apresentada a abordagem utilizada para o desenvolvimento das habilidades.

2.1. Cenário 1 – Simulação Realística para Aferição da Pressão Arterial

O cenário proposto para a aferição da pressão arterial (PA) faz uso do estetoscópio biauricular e do esfigmomanômetro do simulador, como é apresentado pela Figura 2.



Figura 2. Apresentação do Cenário 1 - Aferição da PA do *SimMan*® no laboratório de simulação de UTI do IFRR – *Câmpus* Boa Vista Centro

Apresentou-se em aulas teóricas e práticas aspectos de biossegurança onde o profissional da área da saúde deve ter seus próprios equipamentos de trabalho como: esfigmomanômetro, medidor de saturação do oxigênio e estetoscópio.

Dando ênfase ao estetoscópio, é um equipamento individual não recomendado para uso coletivo. As orelhas são locais propícios para o desenvolvimento do fungo *Malassezia*. Há pelo menos 14 espécies conhecidas deste microorganismo patogênico normalmente presente na orelha. É contagioso, podendo espalhar-se pela corrente sanguínea e para identificá-lo somente com a tecnologia da biologia molecular [9]. Desta forma por normas de biossegurança no laboratório e ambientes hospitalares, cada aluno utiliza o seu próprio estetoscópio nas aulas práticas e não se recomenda o empréstimo destes equipamentos.

No cenário da Figura 2 são apresentadas situações de pressão arterial normal, hipertensão e hipotensão, executadas sequencialmente conforme os *frames* da Figura 3: *initial state*; *frame1* e *frame2* com duração de um minuto, com base nas VI Diretrizes da Hipertensão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia [10].

A programação do *SimMan*® para este cenário é constituída por diagrama de blocos, onde cada *frame* da Figura 3 apresenta as atividades de simulação a serem executadas de forma sequencial e/ou das respectivas ações aos alunos.

Neste cenário o aluno afere três pressões arteriais do *SimMan*® num período máximo de três minutos por meio do estetoscópio e esfigmomanômetro, para desenvolver a habilidade em auscultar os sons de Korotkoff.

Outro aspecto relacionado no cenário é a adaptação e familiaridade auditiva com o instrumento de trabalho conforme sua resposta em frequência. A Figura 3 apresenta o diagrama de blocos da programação utilizada no cenário 1.

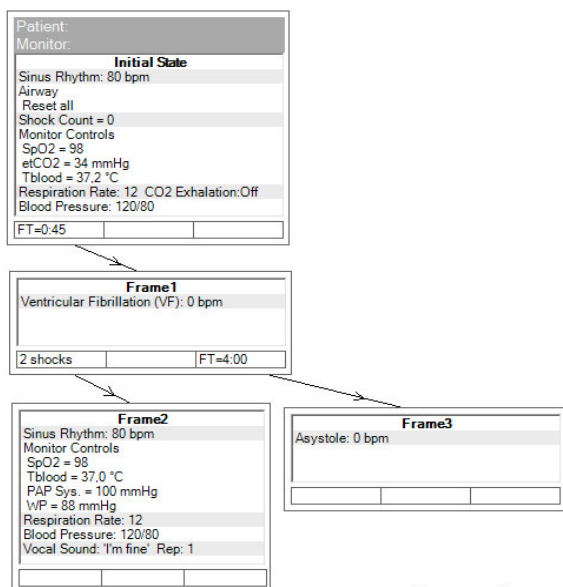


Figura 3. Cenário 1 – Programação no *SimMan*® para a aferição da pressão arterial

As programações dos *frames* para as respectivas simulações dos sinais fisiológicos de PA da Figura 3 são explanadas da seguinte forma:

- *initial state*, apresenta os sinais vitais normalizados com 80 batimentos por minuto, SpPO₂ = 98 %; temperatura corporal (Tblood) = 37,2 °C; frequência respiratória (awRR) = 12 respirações/min e pressão arterial = 120/80 mmHg. O *frame* é executado por um minuto (FT = 1:00), passando para o cenário do *frame1*;
- *frame1* apresenta uma PA alta, ou seja, uma hipertensão com um minuto de execução. As demais configurações dos parâmetros fisiológicos são mantidas. Somente a configuração da PA foi alterada. Mantém essas condições por um minuto passando para o cenário do *frame2*;

- *frame2* continua as mesmas especificações fisiológicas do *initial state* com exceção da PA. A PA apresenta uma hipotensão (90/40 mmHg), finalizando a última etapa do procedimento da Figura 3.

A avaliação formativa da habilidade em auscultar os sons de Korotkoff se dá por meio da observação clínica do professor no procedimento executado pelo aluno, como a comunicação com o paciente, a especificação e colocação correta do manguito, a aferição (ou medição) da PA e a interpretação dos valores obtidos com a pressão arterial do *SimMan*®.

2.2. Cenário 2 – Simulação Realística para identificação de Arritmias Cardíacas

O cenário 2 insere o aluno em uma equipe multidisciplinar numa simulação de condições de arritmias cardíacas sendo necessária a análise da situação e a tomada de decisão quanto ao uso de desfibrilador, devido a um evento de fibrilação ventricular com o paciente *SimMan*® durante a simulação.

No cenário apresentado na Figura 4, há dois desfechos na ação da equipe. O desfecho 1 atua na detecção e atuação da fibrilação ventricular, onde espera-se o procedimento correto na utilização do desfibrilador por duas vezes no *SimMan*®. O desfecho 2 consiste na falha da equipe na tomada de decisão resultando o óbito do paciente (*SimMan*®).



Figura 4. Apresentação do cenário 2 - Situação de arritmia cardíaca do *SimMan*® no laboratório de simulação de UTI do IFRR – Câmpus Boa Vista Centro

A Figura 5 apresenta a programação do cenário da Figura 4. O paciente apresenta inicialmente sinais vitais normais e inesperadamente (ao decorrer dos 45 segundos – *initial state*) ocorre uma fibrilação ventricular (FV) conforme programado no *frame1*.

O *frame1* está programado para atuar por quatro minutos com a simulação de fibrilação ventricular. Na sequência será executado o *frame2* ou *frame3*, dependendo exclusivamente da identificação da situação de fibrilação ventricular e da tomada de decisão pela equipe. Durante os primeiros quatro minutos o *SimMan*® encontra-se em estado de fibrilação ventricular apresentado pela Figura 7, precisando ser identificado e executado imediatamente os procedimentos para desfibrilação.

No *frame1* a equipe deve executar uma tomada de decisão tendo em vista a fibrilação ventricular (FV). Como solução deve-se

utilizar um desfibrilador aplicando-o por duas vezes no *SimMan*® até um tempo máximo de quatro minutos.

A depender da ação tomada pela equipe que analisou-se o estado do *SimMan*®, tem-se duas opções de desfecho para o cenário, conforme descrito pelo *frame2* (atendimento correto menor que quatro minutos) e pelo *frame3* (atendimento não eficiente – maior que quatro minutos).

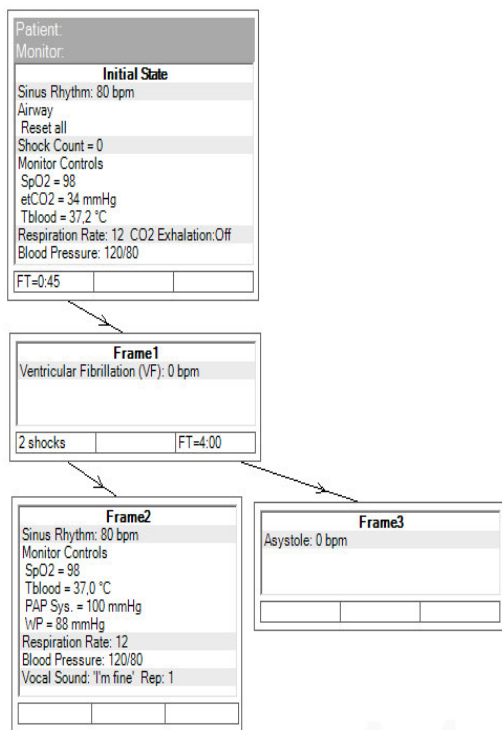


Figura 5. Programação no *SimMan*® do cenário 2 – Arritmia cardíaca e tomada de decisão

No *frame2* da Figura 5 tem os sinais vitais normais, idênticos ao *initial state* da Figura 3, e o *frame3* apresenta uma arritmia cardíaca de asístole, ou seja, o paciente entra em óbito.

Conforme a programação da Figura 5, o professor atua como observador durante a execução do cenário. Avalia as habilidades e a participação do aluno na equipe como: participação na tomada de decisão, agilidade dos procedimentos técnico-científicos, comunicação e usabilidade no desfibrilador. O professor conscientiza a equipe que a cada minuto é crucial para a redução de possíveis sequelas ou até a morte do paciente (*SimMan*®). Este cenário permite também aprimorar outras características como a atitude, a autoconfiança e o trabalho em equipe.

3. RESULTADOS

Exemplos de simulação da PA de cada *frame* da Figura 3 são apresentados na Figura 6.

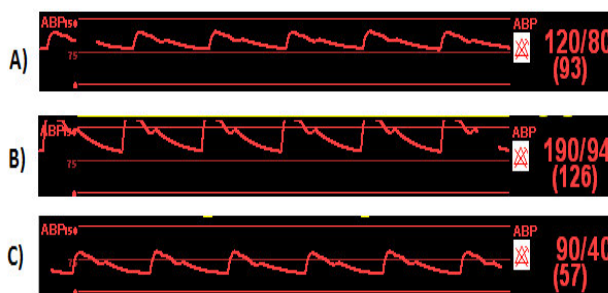


Figura 6. Resultados do cenário 1 – Detalhes de telas do monitor multiparamétrico do *SimMan*® apresentando as situações do cenário 1: (A) PA normal 120 mmHg por 80 mmHg. (B) PA alta (hipertensão) 190 mmHg por 94 mmHg. (C) PA baixa (hipotensão) com 90 mmHg por 40 mmHg.

Os valores e gráficos apresentados na Figura 6 são para orientar o operador do simulador e o professor quanto a atuação do aluno no cenário referente ao tipo de pressão arterial que está aferindo no *SimMan*®.

Na Figura 6 os alunos não poderiam visualizar a tela do monitor multiparamétrico neste cenário 1, pois apresenta o valor da pressão arterial programada no *SimMan*®, isso implicaria no objetivo, que é aferir a PA do *SimMan*®. Neste cenário, o monitor multiparamétrico é mantido desligado, para não interferir nos procedimentos da aferição da PA pelos alunos.

A Figura 7 apresenta a tela do monitor multiparamétrico mostrando o estado atual do *SimMan*® do cenário 2 com ausência dos batimentos cardíacos e da frequência respiratória, devido a fibrilação ventricular.

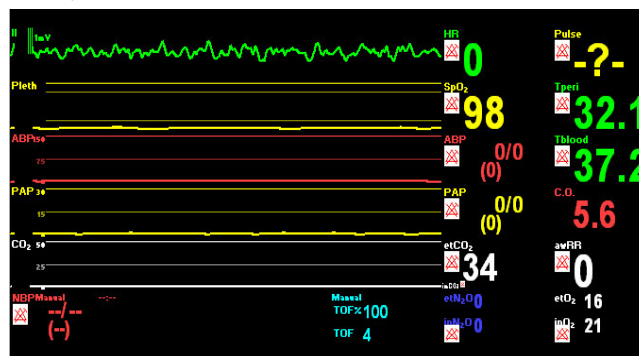


Figura 7. Resultados do cenário 2 - Tela do monitor multiparamétrico do *SimMan*® em estado de Fibrilação Ventricular durante a execução do frame1

Com a execução da fibrilação ventricular, apresentada na Figura 7, efetivando o atendimento antes de quatro minutos com um equipamento eletromédico de classe III denominado desfibrilador (em simulação utilizou-se choque com energia de 5 a 25 joules) aplicando-se duas vezes no local apropriado para este fim. Por conseguinte o *SimMan*® retorna com sinais fisiológicos normais conforme apresenta a Figura 8 devido a programação do *frame2* da Figura 5.

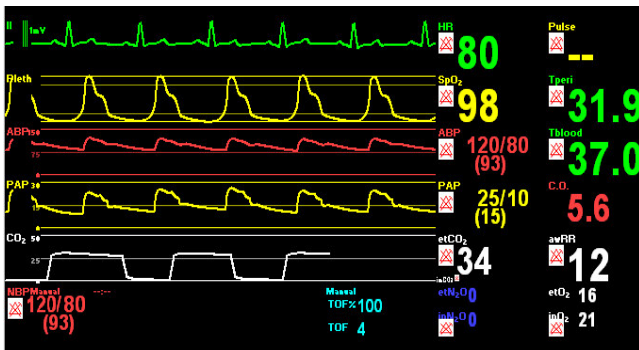


Figura 8. Resultados do cenário 2 – Tela do monitor multiparamétrico do SimMan® apresentando antes de quatro minutos - Estado do paciente com sinais vitais normais depois de aplicado dois choques elétricos com o desfibrilador – frame2 do cenário 2

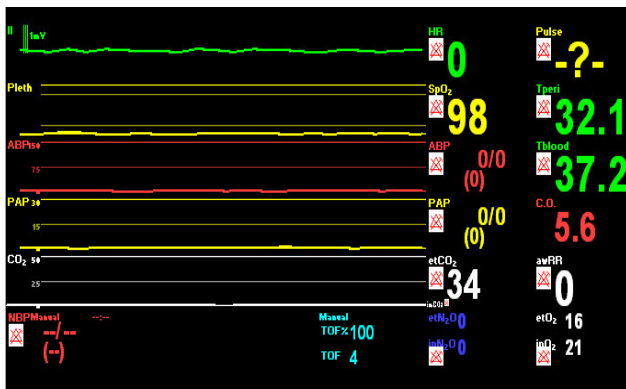


Figura 9. Resultados do cenário 2 - Tela do monitor multiparamétrico do SimMan® apresentando depois de quatro minutos - Estado do paciente em Asístole.

Ao ultrapassar o tempo de quatro minutos o simulador apresenta uma asístole, resultando o óbito do paciente (SimMan®), conforme a programação do *frame3* da Figura 5, apresentada pela Figura 9.

4. DISCUSSÃO

Muitas universidades utilizam os recursos de simulação realística para o ensino e pesquisa, para o desenvolvimento de habilidades nos cursos das Ciências da Saúde e na extensão para minicursos, certificações e recertificações para os profissionais da saúde inseridos no mercado de trabalho. No Brasil destacam-se várias universidades que utilizam a simulação realística inserida em ambiente hospitalar para o desenvolvimento de habilidades nos alunos de graduação e residentes: USP, FANOR, UFPI, UnB, PUCPR e UFRGS entre as principais.

Dentre inúmeros cenários que podem ser planejados, organizados e executados com base nos conteúdos específicos das disciplinas técnicas do CTEnf do IFRR – Câmpus Boa Vista Centro optou-se em apresentar os cenários da aferição da PA e da arritmia cardíaca com tomada de decisão.

Na Figura 2, devido às bases epistemológicas, a simulação proporciona aos alunos uma interação em casos clínicos a fim de desenvolver habilidades e técnicas na realização das aferições de PA com o objetivo de aprimorar sua formação cognitiva [11].

A estratégia do cenário 1 proporciona programar o SimMan® com uma PA onde o aluno deve executar o procedimento completo de aferição. O professor avalia de forma quantitativa e qualitativa suas habilidades como: adequação do tipo de manguito (criança, adulto e adulto obeso) a circunferência do braço do paciente, a colocação correta do manguito, os procedimentos de biossegurança, a comunicação com o paciente, o procedimento de aferir a PA e como informar ao paciente.

Propondo uma metodologia atrativa e motivadora aos alunos por meio da simulação realística, destaca-se o SimMan® como um recurso de engenharia biomédica. Uma ferramenta cognitiva ao ensino e aprendizagem para aprimorar as técnicas e habilidades necessárias. Por meio deste objeto de aprendizagem utiliza-se o esfigmomanômetro e o estetoscópio biauricular na ausculta dos sons de Korotkoff antes do aluno executar estes procedimentos em um paciente real [11; 12].

Assim, além de despertar e concretizar atributos pertinentes a profissão do técnico em enfermagem, proporciona um trabalho em equipe, senso crítico-reflexivo, estimula a motivação e confiança por meio de uma simulação como base em um cenário real a ser vivenciado por esse futuro profissional [6].

As Figuras 7, 8 e 9 apresentam simulações de situações reais que podem ser vivenciadas durante o estágio, na residência hospitalar, nas situações de trabalho e na vida pessoal.

Uma forma primordial e ao mesmo tempo obrigatória na área da saúde é conhecer a equipe antes dos procedimentos de enfermagem ao paciente como: limitação, liderança, protocolos, distribuição das tarefas, aspectos éticos, aplicação das leis pertinentes e dos procedimentos determinados para uso no ambiente.

Ainda a respeito das Figuras 7, 8 e 9 há uma mudança inesperada do sinal vital do paciente sendo necessário que a equipe identifique o que está ocorrendo com o paciente e uma tomada de decisão. O paciente apresentava sinais vitais normais e repentinamente entrou-se em fibrilação ventricular. As perguntas norteadoras: - O que fazer? Função dos profissionais na equipe? Como deve-se proceder? Quais equipamentos estão disponíveis? Todo o comportamento da equipe é importante para o prosseguimento do cenário.

O uso do SimMan® proporciona uma qualidade do futuro profissional com juízo clínico e ético preparando-o para o mercado de trabalho com reflexões da capacidade técnica em termos de resolução de problemas de forma autônoma, diante do aumento da exigência da sociedade em relação ao profissional mais qualificado, pronto para atuar em situações complexas e de caráter ético [5].

Como forma de aperfeiçoar as habilidades de alunos da área da saúde ao término da aula prática aplica-se usualmente o *debriefing* que significa reflexão pós-prática. A filmagem do procedimento auxilia no *debriefing* com o objetivo que os alunos visualizem, apontem e discutam suas próprias práticas e erros, permitindo ao professor orientá-los quanto aos procedimentos corretos e as técnicas realizadas [7].

O uso do simulador num processo de ensino-aprendizagem, minimiza-se o risco de erros adversos por parte do aluno na realização do procedimento em um paciente humano [13], pois na figura do paciente encontra-se o simulador, e caso o procedimento aplicado não esteja adequado, o *debriefing* permite uma discussão sobre o procedimento realizado, nivelando o conhecimento dos

alunos. O uso do simulador, também permite que o procedimento seja realizado inúmeras vezes, até o aluno apresentar completo entendimento e desenvoltura na utilização das técnicas e procedimentos.

No desenvolvimento dos cenários, os procedimentos metodológicos transformados em simulação, provêm de critérios de avaliação formativa dentro do contexto do desenvolvimento da prática pedagógica. Ademais, a interação entre teoria e a prática permite um enriquecimento educacional com eficiência, formalizando uma mudança do paradigma no ensino em enfermagem comparado ao modelo tradicional de ensino.

Os anseios tanto da sociedade quanto do futuro profissional apresente qualificação de qualidade e habilidades necessárias nos procedimentos clínicos lidando com a ética, segurança do paciente, responsabilidade e trabalho em equipe.

5. CONCLUSÃO

A aplicação destes cenários de simulação realística utiliza o *SimMan*® como uma ferramenta metodológica inovadora a ser aplicada na formação das habilidades dos estudantes do CTEnf do IFRR – Câmpus Boa Vista Centro por meio de mudanças, concepções e novos métodos do ensino e da aprendizagem.

O laboratório de simulação de UTI realiza procedimentos com simulações realísticas, ou seja, aproxima-se de situações similares do ambiente hospitalar cujo objetivo é consolidar os conceitos teóricos e práticos voltados às técnicas, procedimentos específicos e habilidades necessárias antes da inserção do aluno no mercado de trabalho.

Com esta metodologia empregada em instituições de ensino e/ou nos próprios hospitais, os alunos, estagiários, residentes e profissionais da saúde que atuam diretamente com pacientes, torna-se uma estratégia pedagógica para maximizar os tratamentos e procedimentos adequados. Minimiza-se gastos de procedimentos, medicamentos e tempo de internação, otimizando recursos e apresentando resultados de custo-efetividade.

Outro ponto positivo da simulação realística são os treinamentos periódicos para o desenvolvimento de habilidades ou até mesmo aperfeiçoar em uma técnica ou procedimento específico de forma a minimizar riscos, erros iatrogênicos e eventos adversos ao paciente.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Coordenação do Curso Técnico em Enfermagem do IFRR – Câmpus Boa Vista Centro por ter cedido o laboratório de UTI, ter autorizado o uso de recursos necessários e o uso de fotos dos equipamentos e instalações do laboratório para a realização do trabalho.

Agradecimentos aos técnicos, professores de enfermagem e os que contribuíram na realização deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 07, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva. Brasília, 2010.
- [2] Nunes FLS, Costa RMEM, Machado LS, Moraes RM. Realidade Virtual para saúde no Brasil: conceitos, desafios e

oportunidades. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, vol. 27, n 4, pp. 243-258, 2011.

- [3] Dourado ASS. A utilização do ensino baseado em simulação na educação continuada de médicos [dissertação]. Rio de Janeiro. UFRJ; 2014.
- [4] Basiri F. The Argument for Simulation-Based Training in Dietetic Clinical Education: A Review of the Research. *Advances in Applied Digital Human Modeling and Simulation. Advances in Intelligent Systems and Computing* 481, n.7; 2017.
- [5] Baptista RCN, Martins JCA, Pereira MFCR, Mazzo A. Satisfação dos estudantes com as experiências clínicas simuladas: validação de escala de avaliação. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2014; vol. 22, n. 5, pp. 709-715.
- [6] Teixeira INDO, Félix JVC. Simulação como estratégia de ensino em enfermagem: revisão de literatura. *Interface - Comunicação Saúde Educação*; 2011. pp 12.
- [7] Martins JCA, Mazzo A, Mendes IAC, Rodrigues MA. A simulação no Ensino de Enfermagem. p. 189 n 10, Série Monográfica. *Educação e Investigação em Saúde*. Escola Superior de Enfermagem de Coimbra; 2014.
- [8] Quilici AP, Abrão KC, Timerman S, Gutierrez F. Simulação Clínica: Do conceito à aplicabilidade. ed Atheneu, São Paulo; 2012.
- [9] Velegraki A, Cafarchia C, Gaitanis G, Iatta R, Boekhout T (2015) *Malassezia Infections in Humans and Animals: Pathophysiology, Detection, and Treatment*. *PLoS Pathog* 11(1):e1004523.
- [10] Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2010; vol. 95, n. 1, supl. 1, pp: 1-51.
- [11] Santos, MC. Estudo da avaliação no disparador de aprendizagem Simulação Laboratório Morfofuncional/Faculdade de Enfermagem/UFPel [dissertação]. Pelotas. UFPel; 2010. 149 p.
- [12] Guyton AC, Hall JE. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
- [13] Thayer ND. Towards a Human-like Robot for Medical Simulation [dissertation]. Blacksburg. Virginia Polytechnic Institute and State University; 2011. 149 p.