

AVALIAÇÃO BIOESTATÍSTICA DA AFERIÇÃO DE PRESSÃO ARTERIAL NO SIMULADOR HUMANO

EVALUATING BIOSTATISTICS MEASUREMENT OF BLOOD PRESSURE IN HUMAN SIMULATOR

EVALUACIÓN DE BIOESTADÍSTICAS MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL EM HUMANOS SIMULATOR

Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues^{1,2}, Janimere Soares da Silva¹,
Aristides Sampaio Cavalcante Neto¹, Vicente Machado Neto² e Miguel Antônio Sovierzoski²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), Boa Vista, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB), Curitiba, Brasil

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Brasil

Resumo: Objetivo: Este estudo aborda as aferições da pressão arterial (PA) realizadas por sete alunos do Curso Técnico em Enfermagem do IFRR por meio da técnica de ausculta dos sons de Korotkoff integrado ao simulador humano de alta fidelidade, *SimMan*®. **Método:** No *SimMan*® programou-se três níveis de PAs (hipotensão, normal e hipertensão) como referência, sendo realizada no laboratório de simulação de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do IFRR em dois dias, revezando de forma aleatória os voluntários da pesquisa para não haver fadiga, totalizando cinco mensurações para cada um dos três níveis de PA. **Resultados:** Os dados foram analisados pelo software *Minitab*®, onde o estudo apresenta diferenças entre o valor mensurado com o valor programado do *SimMan*®. **Conclusão:** Exemplifica o *SimMan*® como premissa de ser uma ferramenta didática e inovadora tanto para pesquisas em Engenharia Biomédica quanto para o desenvolvimento de habilidades em aferir a PA antes de praticar em um paciente humano.

Palavras-chave: Treinamento por Simulação; Bioestatística; Pressão Arterial.

Abstract: Objective: This study addresses the measurements of blood pressure (BP) performed by seven students of the IFRR Technical Nursing Course through the auscultation technique of Korotkoff integrated to the high fidelity human simulator, *SimMan*®. **Method:** The *SimMan*® was set with three levels of BP (hypotension, normal blood pressure and hypertension) as references. This research was done in the Simulation Laboratory of the IFRR Intensive Care Unit (ICU) in two days when the volunteers took turns randomly not to get fatigued and the measurements totaled five for each of the three BP levels. **Results:** The data were analyzed in the *Minitab*® software, where the study shows differences between the measured values and the values set in the *SimMan*®. **Conclusion:** It exemplifies the *SimMan*® as a premise to be an innovative teaching tool for both research in Biomedical Engineering and skills development for measuring the BP before performing in a human patient.

Keywords: Simulation Training; Biostatistics; Arterial Pressure.

Resumen: Objetivo: Este estudio se ocupa de la presión arterial (PA) realizado por siete estudiantes de la carrera técnica en IFRR de enfermería através de la técnica de auscultación de los sonidos de Korotkoff integrado simulador humano de alta fidelidad, *SimMan*®. **Método:** *SimMan*® programado tres niveles de PA (hipotensión, normal y alta presión sanguínea) como referencia, que se realiza en el laboratorio de simulación Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del IFRR en dos días, turnándose para investigar al azar voluntarios sin fatiga, por un total de cinco mediciones para cada uno de los tres niveles de PA. **Resultados:** Se analizaron los datos mediante el software *Minitab*®, en el que

el estudio muestra diferencias entre el valor medido con el valor conjunto de SimMan®. Conclusión: Es un ejemplo de los SimMan® la premisa de ser una herramienta didáctica e innovadora tanto para la investigación en Ingeniería Biomédica como para desarrollar habilidades en la evaluación de la AP antes de practicar en un paciente humano.

Descriptor: *Entrenamiento Simulado; Bioestadística; Presión Arterial.*

Introdução

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é uma das unidades do hospital em que os pacientes necessitam de cuidados e atenção a todo o momento. Uma equipe especializada de profissionais de diversas áreas está pronta para dar suporte e tratamento adequado aos pacientes que se encontram em estado crítico¹.

O laboratório de simulação de UTI do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) – Campus Boa Vista Centro, desenvolve e aperfeiçoa atividades de simulação realística de procedimentos realizados em uma UTI voltadas aos alunos do Curso Técnico em Enfermagem (CTEnf). Dentre os recursos tecnológicos existentes no laboratório, apresentado na Figura 1, se dispõe o *SimMan®* do fabricante Laerdal, um simulador humano de alta fidelidade, composto por diversas soluções integradas envolvendo recursos de engenharia biomédica e informática.

O simulador é caracterizado por um conjunto de soluções tecnológicas integradas e aplicadas no ensino, podendo ser configurado para a criação de cenários, permitindo aos alunos realizar os procedimentos, consolidando os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula^{2,3}.

As características encontradas no *SimMan®* apresentam anatomia e algumas funcionalidades semelhantes à fisiologia humana como: sons pulmonares, sons cardíacos, pressão arterial (PA), entre outras. Além disso, essas características podem ser configuráveis em cenários e controlados por computador⁴.



Figura 1: Laboratório de simulação de UTI – IFRR Campus Boa Vista Centro, com um *SimMan®*.

Dentre os cenários disponíveis do *SimMan*®, este trabalho aborda a PA. A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) corresponde, respectivamente, ao início ou maior e fim ou menor pressão presente no paciente ao utilizar um esfigmomanômetro para este fim, onde os sons tornam-se audíveis através do posicionamento do estetoscópio na artéria braquial localizado anatomicamente na porção medial da fossa antecubital⁵.

Para uma aferição adequada da PA torna-se necessário basear-se em observar determinadas condições que se relacionam o paciente e ao ambiente no qual se realiza o procedimento⁶.

A técnica empregada para mensurar a PA é a ausculta dos sons de Korotkoff utilizando esfigmomanômetro manual e estetoscópio biauricular como apresenta a Figura 2.

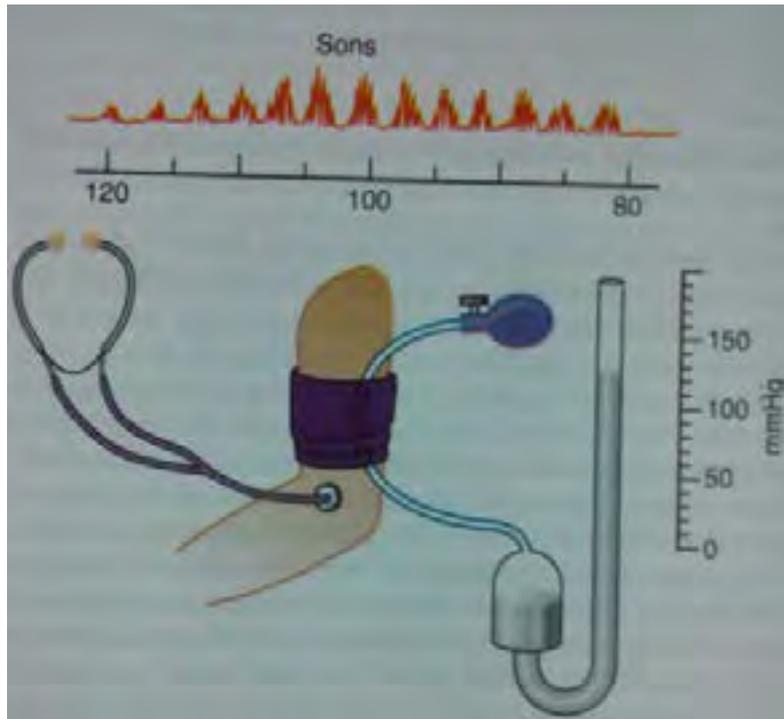


Figura 2: Medida de PA com método auscultatório dos sons de Korotkoff utilizando esfigmomanômetro manual em conjunto com estetoscópio biauricular. Fonte: Guyton⁵.

Mantendo-se uma velocidade de deflação de aproximadamente 2 a 4 mmHg/segundo no manômetro do esfigmomanômetro, pode-se identificar a pressão sistólica e diastólica, sendo este último termo, corresponde a cessão dos sons de Korotkoff⁵.

Este artigo aborda uma metodologia utilizando um recurso tecnológico de engenharia biomédica, *SimMan*®, para simular três níveis de PA em voluntários do último módulo do CTEnf do IFRR e analisar os dados por meio do software *Minitab*®, cujo objetivo é averiguar a habilidade em auscultar os sons de Korotkoff, se o valor programado no *SimMan*® corresponde a aferição de PA pelos voluntários utilizando um único esfigmomanômetro e estetoscópio de uso pessoal.

Métodos

O projeto foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) com Seres Humanos conforme a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde (MS) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) por meio da plataforma Brasil cujo parecer é o número 1.544.404. Foi explicado o respectivo trabalho aos alunos do CTEnf, onde assinaram o TCLE (Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido). O CEP recomendou-se a utilização de um TCLE para cada grupo: Grupo Experimental e Grupo Controle.

As inclusões destes voluntários na pesquisa foram: Estar regularmente matriculado no Curso Técnico em Enfermagem do IFRR - Campus Boa Vista Centro no módulo IV (último módulo); Ter cursado e/ou estar cursando as disciplinas: Assistência ao Paciente Assistência ao Paciente Crítico II e Assistência de Enfermagem em situações de urgência e emergência. E como critérios de exclusão da pesquisa os voluntários que apresentem ou desenvolvam algum impedimento de participar do projeto, tais como doenças contagiosas ou incapacitantes.

Um total de dezoitos alunos do módulo IV estavam presentes na explicação da pesquisa, concordaram em participar assinando o TCLE tornando-se voluntários. A divisão dos grupos controle e experimental foi aleatório. O grupo controle está relacionado a utilizar técnicas tradicionais de ensino, ou seja, mensuração de PA entre pares. Este trabalho explora somente o grupo experimental devido o foco estar relacionado ao *SimMan*®. A Figura 3 apresenta a metodologia empregada nesta pesquisa.

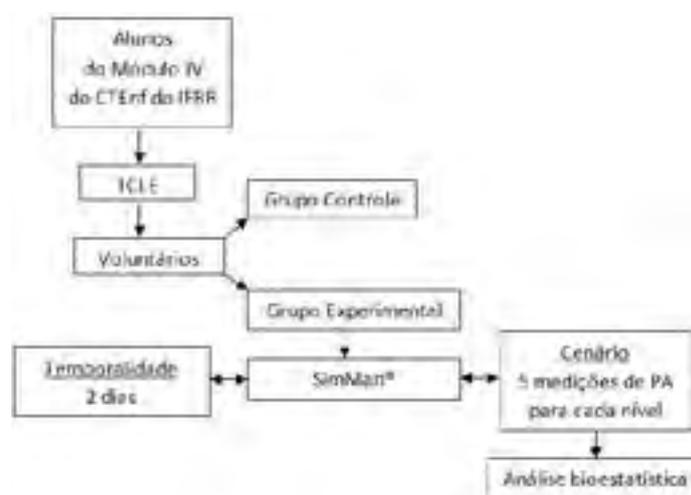


Figura 3: Metodologia empregada na pesquisa de aferição de PA.

O cenário proposto para a aferição da PA apresenta situações de hipotensão, normal e hipertensão. Foi explicado o objetivo e a periodicidade da pesquisa, porém apenas sete voluntários estavam presentes nos dois dias do experimento.

Cada voluntário realizou-se cinco mensurações na PA de modo aleatório para cada nível em um tempo de cinco minutos. Passado o respectivo período, há troca entre os voluntários presentes para não haver fadiga, totalizando no máximo quinze medições de PA por voluntário.

A pesquisa utiliza um único esfigmomanômetro da marca PREMIUM, tem-se certificado de verificação pelo Instituto de Pesos e Medidas do Paraná (IPEM-PR), resultando segurança e validação durante a mensuração da PA pelos voluntários.

A metodologia empregada baseou-se nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial indicando os níveis de PAs demonstrado na Tabela 1⁷. Desta forma programou-se os valores de PA no *SimMan*®, como referência, no laboratório de simulação de UTI do IFRR.

Tabela 1: Nível e valores da PA programada no *SimMan*® observando as recomendações das VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial⁷.

Nível de PA	PA Sistólica (mmHg) (PAS)	PA Diastólica (mmHg) (PAD)
-------------	---------------------------	----------------------------

Hipotensão	90 (Hipo_S)	40 (Hipo_D)
Normal	120 (Normal_S)	80 (Normal_D)
Hipertensão	186 (Hiper_S)	116 (Hiper_D)

A programação no *SimMan*® é realizada em um software específico do fabricante, por meio de um notebook, conforme apresenta a Figura 4.

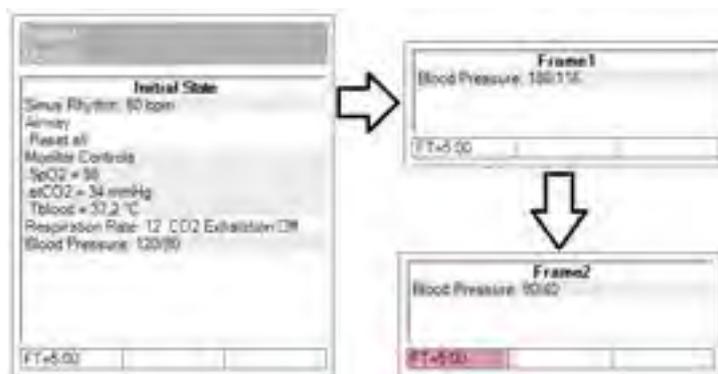


Figura 4: Programação em diagrama de blocos para configurar o nível da PA do *SimMan*®.

A Figura 4 apresenta as atividades de simulação a serem executadas de forma sequencial, uma vez que a programação do *SimMan*® é constituída por diagrama de blocos. Ou seja, a programação de uma simulação de PA nos três níveis propostos, encontra-se demonstrada nos frames: *initial state*, *frame1* e *frame2*, conforme os sinais fisiológicos de PA.

As programações dos *frames* para as respectivas simulações dos sinais fisiológicos de PA da Figura 4 são explanadas da seguinte forma:

- O *frame initial state* da Figura 1 programa os sinais vitais normalizados - $SPO_2 = 98\%$; temperatura corporal = $37,2\text{ }^\circ\text{C}$; frequência respiratória (awRR) = 12 respirações/min e pressão arterial = 120/80 mmHg. Este *frame* é executado por cinco minutos (FT=5:00), passando para o cenário do *frame1*;
- O *frame1* programa uma PA alta (186/116 mmHg) com cinco minutos de duração (FT=5:00), ou seja, uma hipertensão. As demais configurações dos parâmetros fisiológicos são mantidas. Somente a configuração da PA foi alterada;
- O *frame2* programa uma PA baixa (hipotensão - 90/40 mmHg) com tempo de cinco minutos (FT=5:00) na programação. Permanecendo com os mesmos sinais vitais do *initial state* e *frame1*, com exceção da PA. Ao término do tempo total de quinze minutos, reinicia o procedimento executando o *frame initial state*.

Os resultados provindos dos voluntários ao usar o recurso tecnológico são analisados pelo software *Minitab*®, se o valor programado da PA corresponde à respectiva medição realizada pelos voluntários, o t de *Student* e Análise de variância (ANOVA), com 95 % no intervalo de confiança, são propícios para esta finalidade.

O ANOVA permite otimizar o processo na habilidade de ausculta dos sons de Korotkoff em detectar dentro de um grupo distinguir qual(is) voluntário(s) para cada PA correspondente necessita de treinamento ou não.

Com os valores obtidos da PA, o *t* de *Student* é uma distribuição para estimar os parâmetros estatísticos com uma margem de segurança de 95 % a partir de amostras finitas. Nesta distribuição é possível comparar dois tratamentos diferentes utilizando o teste bilateral, considerando duas hipóteses^{8,9}:

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
- $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Onde:

H_0 : Hipótese Nula, onde a média dos valores de PA do *SimMan*® são iguais as medições realizado pelos voluntários utilizando o esfigmomanômetro com o estetoscópio. Em outras palavras, se o P-valor for maior que 0,05 não rejeita-se H_0 , indicando que não há necessidade de treinamento.

H_a : Hipótese Alternativa, onde a média dos valores de PA do *SimMan*® são diferentes das medições realizadas pelos voluntários utilizando o esfigmomanômetro e o estetoscópio). Em outras palavras, se o P-valor for menor que 0,05 rejeita-se H_0 , indicando a necessidade de treinamento.

μ_1 : Média das PAs do *SimMan*®.

μ_2 : Média das PAs do esfigmomanômetro aferido pelo aluno.

Resultados

A Figura 5 apresenta uma voluntária aferindo a pressão arterial do *SimMan*® no laboratório de simulação de UTI do IFRR conforme a metodologia da Figura 3.



Figura 5: Aluna realizando a ausculta dos sons de Korotkoff no laboratório de simulação de UTI – IFRR Campus Boa Vista Centro.

Estava planejado os voluntários mensurar um total de cento e cinco PAs no *SimMan*®, porém foram realizadas noventa medições como apresenta a Figura 6.

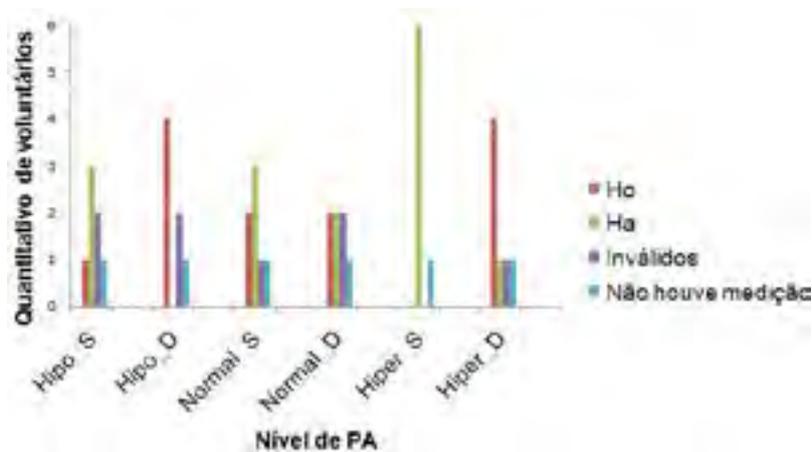


Figura 6: Quantitativo de voluntários x níveis de PAs com suas respectivas hipóteses.

Na Figura 6, três voluntários mensuraram somente dez PAs por motivos não informados, por sua vez há uma pendência de trinta PAs indicada com a coluna (cor azul) como “não houve medição”.

Os valores da Tabela 2 foram obtidos por meio do ANOVA no software *Minitab*® para cada nível de PA seja para sistólica (S) e diastólica (D).

Tabela 2: Dados extraídos por meio do ANOVA do Software *Minitab*®: P-valor, nível de PA e os respectivos voluntários.

P-valor	Nível de PA	Voluntários
0,002	Hipo_S	Voluntário2
0,006	Hipo_D	Voluntária7
0,427	Normal_S	-----
0,001	Normal_D	Voluntário1
0,003	Hiper_S	Voluntário1, Voluntário2
0,040	Hiper_D	Voluntário2

Discussão

O processo de simulação proporciona aos voluntários entrar em contato com quadros clínicos verdadeiros, em tempo real, desenvolvendo habilidades e aperfeiçoando técnicas nas medições de PA, aprimorando sua formação cognitiva¹⁰.

O simulador apresenta uma metodologia atrativa e motivadora para o CTEnf do IFRR, ao permitir o uso de técnicas e desenvolvimento de habilidades que serão utilizadas em sua vida profissional, como por exemplo, utilização do esfigmomanômetro e estetoscópio de uso pessoal para a ausculta dos sons de Korotkoff antes mesmo de realizar no paciente real^{5,10}.

Os valores de PA foram estabelecidos conforme a VI diretrizes de hipertensão arterial, onde menciona que os esfigmomanômetros devem estar calibrados, uma vez que o profissional da área da saúde pode-se aferir um valor que não condiz com a condição real do paciente⁷. Como, por exemplo,

diagnosticar o paciente como hipertenso seja por vários fatores: aparelho descalibrado, profissional não tem habilidade na ausculta dos sons de Korotkoff, ambiente impróprio e ruidoso dentre outros⁷.

Como padrão-ouro nas medições de pressão arterial no *SimMan*® utilizou-se um único esfigmomanômetro verificado pelo Instituto de Pesos e Medidas do Paraná (IPEM-PR), conforme a portaria do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) n° 153, de 12 de agosto de 2005.

O uso do simulador humano *SimMan*® além de promover uma segurança ao futuro profissional, também desenvolve a capacidade de resolução de problemas de forma autônoma, diante da exigência do mercado de trabalho por profissionais mais qualificados, prontos a atuar em situações complexas e de caráter ético¹¹.

Ao mesmo tempo desperta técnicas pertinentes à futura profissão do técnico em enfermagem, estimula o trabalho em equipe, a motivação e a confiança através de um cenário de simulação realística demonstrando possíveis casos que podem ser vivenciados pelo profissional, no caso foram os três níveis existentes de PA¹².

O manuseio do *SimMan*® durante as aulas práticas, também diminui os riscos por parte dos voluntários, de cometer erros durante a realização dos procedimentos em um paciente humano por falta de experiência¹³.

Os cenários desenvolvidos com o simulador combinam teoria e prática no contexto de ensino-aprendizagem, formalizando uma mudança do paradigma no ensino do Curso Técnico em Enfermagem, comparando aos modelos tradicionais. Portanto, se fez necessária a verificação deste recurso tecnológico para comprovar se o valor programado corresponde à respectiva medição pelos voluntários.

Com base nos valores de P-valor provindos do software *Minitab*® com o t de *Student* em 95 % no intervalo de confiança gerou-se a Figura 6 no Microsoft Excel® para fins de comparar as hipóteses estabelecidas.

A Figura 6 totaliza o quantitativo de voluntários que apresentam hipóteses nula (H_0), hipótese alternativa (H_a), inválidos e que não houve medição, com um nível de significância de 0,05 com base nos valores individuais do P-valor resultante do software *Minitab*® nos três níveis de PA, conforme a Tabela 1.

Ademais, a Figura 6 gera os pontos estratégicos a serem melhorados pelos voluntários, especificamente são: Hipotensão, Normal e Hipertensão na pressão sistólica. O significado do termo “inválidos” é devido aos valores inseridos no *Minitab*®, pois não apresentam variância ocasionando a impossibilidade de realizar cálculos estatísticos.

O ANOVA foi utilizado para detectar qual voluntário, como apresentado na Tabela 2, está fora dos 95 % do intervalo de confiança necessitando de treinamento naquela PA mapeada. Pois a aferição do voluntário distanciou-se do valor de referência programada no *SimMan*®, desta forma tem-se como proposta de utilizar esta ferramenta como avaliação formativa para o respectivo voluntário em questão e ao mesmo tempo o voluntário pode-se repetir inúmeras vezes o procedimento até a completa desenvoltura da habilidade requerida.

A hipertensão sistólica (Hiper_S) apresenta isoladamente uma diferença significativa entre os voluntários e o valor programado do *SimMan*® conforme a Figura 6. Em outras palavras, todos os voluntários devem aprimorar ou ter treinamento o quanto antes na Hipertensão (pressão sistólica), por ventura não realizar a medida incorreta em seres humanos.

A Tabela 2 especifica pelo menos um voluntário apresenta uma média diferente no respectivo nível de PA, dentre os voluntários na mesma categoria quando o P-valor for menor que 0,05. Destaca-se que o único P-valor maior que 0,05 é a pressão normal diastólica indicando que todos os voluntários não necessita de treinamentos para esta PA em questão.

Os voluntários 1, 2 e 7 precisam de um treinamento no respectivo nível de PA conforme a Tabela 2, principalmente o voluntário2, pois destacou-se em todos os níveis de PA.

Conclusão

Diversos autores, ao tratar sobre o tema simulação, afirmam que esse método é utilizado por décadas na educação em saúde, em universidades de todo o mundo^{2,3}. Essas leituras nos permitem afirmar que as atividades propostas pelo CTEnf acompanham o que há de mais moderno no processo ensino-aprendizagem em Instituições de Ensino.

A metodologia empregada utilizando um simulador humano com a bioestatística pode-se tornar um projeto piloto para diagnosticar as habilidades do aluno do CTEnf em auscultar os sons de Korotkoff, destacando qual o nível de PA deve ser aperfeiçoado ou recapitulado, antes de inserir-se no mercado de trabalho.

Casos de hipertensão especificamente na pressão sistólica apresentada pela Figura 6 destacaram-se quase todos os voluntários, evidenciando melhorias tanto pelos alunos quanto a serem realizadas pelo CTEnf com novas estratégias de ensino para o desenvolvimento de habilidades em ausculta dos sons de Korotkoff.

Essa metodologia detecta o aluno que necessita de mais treinamento no respectivo nível de PA em questão, desta forma em trabalhos futuros é possível acompanhar a evolução das habilidades em ausculta dos sons de Korotkoff em um curto prazo de tempo.

O *SimMan*® é um recurso tecnológico utilizado na complementação do desenvolvimento técnico-científico dos alunos, além de contribuir no ensino, pesquisa e extensão com metodologias aplicadas à aprendizagem. Exemplifica o *SimMan*® como premissa de ser uma ferramenta didática e inovadora tanto para pesquisas em Engenharia Biomédica quanto para o desenvolvimento de habilidades antes de aferir a PA em um paciente humano.

Agradecimentos

A Coordenação do Curso Técnico em Enfermagem do IFRR – Campus Boa Vista Centro por ter cedido o laboratório de UTI para a realização deste estudo.

Assim como a participação dos alunos voluntários para a experiência de simulação.

Ao professor de língua portuguesa Msc José Vilson Martins Filho do IFRR – Campus Amajari pela dedicação na revisão deste trabalho acadêmico.

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, v. 27, n 4, pp. 243-258, 2011. DOI 10.4322/rbeb.2011.020.
- [3] Dourado ASS. A utilização do ensino baseado em simulação na educação continuada de médicos [dissertação]. UFRJ; 2014.
- [4] Quilici AP, Abrão KC, Timerman S, Gutierrez F. Simulação Clínica: Do conceito à aplicabilidade. Atheneu, São Paulo; 2012.
- [5] Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. Elsevier; 2006.
- [6] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Ministério da Saúde, 2013.

- [7] Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol; vol. 95(1 supl.1): págs. 1-51, 2010.
- [8] Guimarães, PRB. Métodos quantitativos estatísticos. IESDE BRASIL S.A., 2008.
- [9] Albertazzi A, Sousa A. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. Manole, 2008.
- [10] Santos, MC. Estudo da avaliação no disparador de aprendizagem Simulação Laboratório Morfofuncional/Faculdade de Enfermagem/ UFPel [dissertação]. UFPel; 2010.
- [11] 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.
- [12] Teixeira INDO, Félix JVC. Simulação como estratégia de ensino em enfermagem: revisão de literatura. Interface-Comunicação Saúde Educação; 2011.
- [13] 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. set.-out. 2014; 22(5):709-15. DOI: 10.1590/0104-1169.3295.2471.

Contato

Heitor Hermes de Carvalho Rodrigues.
IFRR–Campus Boa Vista Centro; Av. Glaycon
de Paiva, 2496. Pricumã. CEP: 69.303-340. Boa
Vista-RR. heitor@ifrr.edu.br.