

# Uso de Simulador Realístico de Alta Fidelidade no Ensino da Fisiologia Humana no Curso de Enfermagem



André Luiz Thomaz de Souza<sup>1\*</sup>, Patrícia Passaglia<sup>2</sup>, Evelin Capellari Cárnio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Enfermagem Geral e Especializada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP)

<sup>2</sup>Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP)

\* Autor para correspondência: [alfenas2@hotmail.com](mailto:alfenas2@hotmail.com)

## RESUMO

A simulação realística possibilita a reprodução de situações reais para o aprimoramento no processo ensino-aprendizagem. Contudo, seu uso nas ciências básicas, especificamente no ensino da fisiologia humana, ainda é incipiente. O objetivo do presente estudo foi implementar o uso do simulador realístico de alta fidelidade no ensino da fisiologia humana no curso de enfermagem. A simulação teve como tema a regulação da pressão arterial. Foi disponibilizado para os alunos um caso clínico no qual pudessem reconhecer em um simulador realístico de alta fidelidade as variações na pressão arterial a curto e longo prazo e sua aplicabilidade no contexto clínico. Foram utilizadas as funções relacionadas ao sistema cardiovascular disponíveis no simulador. De acordo com a cena/evento implementado no simulador, era esperado que o aluno identificasse o tipo de alteração fisiológica resultante. Na sequência, o tema era discutido com foco na fisiologia inserida no contexto clínico. Identificou-se que o uso do simulador realístico no ensino da fisiologia humana é uma ferramenta útil para o desenvolvimento cognitivo do aluno quanto ao funcionamento do corpo humano, especificamente em relação aos mecanismos de regulação da pressão arterial. Tomando como base a experiência desenvolvida infere-se que o uso do simulador realístico de alta fidelidade possibilita a integração teórico-prática com a aplicação clínica, o que consequentemente aumenta as chances no aprendizado sobre a fisiologia do corpo humano.

**Palavras-Chave:** Fisiologia; Ensino; Simulação.

## ABSTRACT

The use of realistic simulation results in improvement of the teaching-learning process. However, its use on teaching human physiology is still incipient. The goal of this study was to use the high fidelity simulator in order to potentiate learning in a nursing undergraduate course. The subject in question was neural and humoral regulation of blood pressure. The students received a clinical case in order to evaluate cardiovascular parameters as heart rate and arterial blood pressure in different conditions. In this experience the use of a high fidelity simulator showed to be a useful tool for the cognitive development of students concerning practical applications. Taken in consideration the practice described, it was concluded that the use of high fidelity realistic simulators improves the interface between theoretical and practical knowledge, favouring the understanding of human physiology concepts.

**Keywords:** Physiology; Teaching; Simulation.

## Introdução

O emprego das metodologias de ensino na formação em Enfermagem tem sofrido transformações para atender as demandas de um público que permanece em constante evolução (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Dentre as estratégias de ensino existentes,

a simulação realística desponta como um método que possibilita o desenvolvimento de habilidades relacionadas às atividades assistenciais que serão realizadas no futuro (CARVALHO, 2008).

As estratégias metodológicas no uso da simulação podem envolver: simulação de alta

fidelidade, que é caracterizada pelo uso de robôs que permitem a execução de procedimentos análogos às situações reais; simulação de moderada fidelidade, que permite reproduzir situações mais realísticas, como, por exemplo, a ausculta de sons respiratórios (CARVALHO, 2008); simulação de baixa fidelidade, que envolve o uso de manequins para execução de procedimentos específicos, por exemplo, sondagem nasogástrica (RANGEL *et al.*, 2011); paciente padronizado, que envolve o uso de atores, estudantes ou os próprios pacientes e tem como principal finalidade avaliar habilidades comportamentais; simulação híbrida, que está relacionada com a associação entre o uso de manequim e um paciente padronizado; e realidade virtual, que se utiliza da computação gráfica para replicar procedimentos (GABAN, 2009; FERREIRA; CARVALHO; CARVALHO, 2014).

Além do uso da simulação realística, os ambientes virtuais de aprendizagem têm despontado como uma ferramenta em potencial para o ensino (RANGEL *et al.*, 2011). Entretanto, no Brasil são poucas as publicações que investigaram o uso dessas tecnologias no ensino da fisiologia humana em cursos de Enfermagem. Nesse contexto, em um cenário de grande avanço na telecomunicação é fundamental repensar as práticas tradicionais de ensino adotadas pelos professores (RANGEL *et al.*, 2011).

As ciências básicas envolvem um corpo de disciplinas que sustentam as ações da Enfermagem, como, por exemplo, a fisiologia humana. É preciso inovar o ensino e proporcionar ao aluno um ambiente que atenda as suas necessidades. O uso de simuladores no ensino em Enfermagem é recomendado na literatura, pois permite a identificação de parâmetros fisiológicos que são adotados frequentemente na prática clínica (PETEAN, 2004).

Diante do exposto, este relato de experiência surgiu a partir do seguinte questionamento: como integrar o ensino da fisiologia humana com a realidade que o aluno de graduação em Enfermagem irá vivenciar no futuro profissional? Desse modo, este estudo tem como objetivo descrever a implementação do uso do simulador

realístico de alta fidelidade como estratégia de ensino em fisiologia humana no curso de bacharelado em Enfermagem.

### **Relato de Experiência**

A experiência ocorreu no segundo semestre letivo de 2016. A disciplina de fisiologia humana no curso de bacharelado em Enfermagem na Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP) é oferecida anualmente e conta com uma carga horária total de 105 horas.

Por se tratar de uma disciplina que requer a compreensão sobre os mecanismos fisiológicos do corpo humano, exige do aluno habilidades cognitivas que possam integrar o conhecimento teórico com a prática associada ao contexto da Enfermagem e das ciências da saúde. Tal situação se reflete nos desafios de tornar a disciplina dinâmica e com o uso de linguagem de fácil compreensão.

A preocupação de aproximar o ensino de fisiologia humana à realidade que o aluno irá vivenciar durante o percurso acadêmico despertou a necessidade e o interesse de buscar estratégias de ensino que não envolvessem o uso de modelos animais e/ou materiais biológicos, mas que estivessem atreladas à realidade profissional do enfermeiro.

A partir desse contexto e em conjunto com alunos da pós-graduação, surgiram a possibilidade e a motivação para o uso do simulador realístico como estratégia de ensino da disciplina de fisiologia humana. Cabe destacar que a EERP-USP dispõe de laboratórios de ensino de simulação realística de alta fidelidade. Contudo, esta foi a primeira vez que um simulador foi utilizado na disciplina de fisiologia humana.

O ensino da fisiologia humana com o uso da simulação realística de alta fidelidade foi planejado para o conteúdo associado às manifestações fisiológicas e clínicas envolvidas na regulação da pressão arterial a curto e longo prazo. A simulação contou com a participação da docente responsável pela disciplina, de uma aluna da pós-graduação em fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo,

de um aluno da pós-graduação em Ciências da Saúde da EERP-USP e dos acadêmicos do curso de bacharelado em Enfermagem matriculados no primeiro ano letivo (público-alvo).

Foi utilizado como recurso didático do Centro de Simulação de Práticas de Enfermagem da EERP-USP (Figura 1), no qual estava disponível, um simulador adulto de alta fidelidade (SimMan 3G – Laerdal Medical®), que possibilitava a execução de uma variedade de cenários, especificamente para o contexto deste estudo: registro automático da quantidade, velocidade e tipo de algumas medicações disponíveis para o uso no simulador; ausculta dos sons cardíacos; palpação dos pulsos carotídeo, femoral, pedioso, tibial posterior e poplíteo; movimentos torácicos; monitorização de parâmetros fisiológicos, que permite, por exemplo, a mudança em registro de pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio.

Previamente a docente e os alunos da pós-graduação realizaram um treinamento oferecido pela equipe técnica do laboratório para o uso do simulador e das dependências do laboratório. Para o público-alvo, como pré-requisito para participar da simulação, foi exigido que todos assistissem

à aula teórica conduzida em sala com o uso de multimídia, na qual foram abordados os mecanismos da regulação da pressão arterial a curto e longo prazo.

Para nortear a simulação realística, foi disponibilizada ao aluno a descrição do seguinte caso clínico: J. S. C., afrodescendente, sexo masculino, 45 anos, solteiro, 88 kg, natural de Sertãozinho-SP, procedente de Ribeirão Preto-SP. Diagnóstico médico de hipertensão arterial sistêmica. Parou os hábitos etilistas e tabagistas há quinze anos. Não realiza nenhum tipo de atividade física. História familiar: pai morreu aos 62 anos, de cirrose, mãe hipertensa e diabética, falecida há três anos. Dois irmãos que sofreram acidente vascular cerebral, com sequelas motoras. Refere que o outro irmão feriu o dedo, evoluindo para necrose, tendo de amputar dois dedos da mão direita; em seguida amputou a perna esquerda. Sinais vitais: temperatura – 35°C, pulso – 80 bpm, frequência respiratória – 22 rpm, pressão arterial – 156 x 98 mmHg, frequência cardíaca – 79 bpm, glicemia de jejum 144 mg/dL. Encaminhado para a consulta médica para investigação de diabetes *mellitus* tipo II. Solicitada nova glicemia de jejum, houve dois



**Figura 1** – Laboratório 1 do Centro de Simulação de Práticas de Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. **Fonte:** Galeria de fotos do Centro de Simulação de Práticas de Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.eerp.usp.br/corporate-centro-simulacao-galery/>.

resultados acima de 126 mg/dL, quais sejam: 156 mg/dL e 149 mg/dL. Iniciado tratamento com alteração do estilo de vida e, posteriormente, hipoglicemiante oral com adesão duvidosa (LOPES & SILVA, 2015, adaptado).

O ensino com o uso de simulador teve como objetivo esperado que os alunos pudessem: (1) reconhecer as manifestações fisiológicas associadas às alterações da pressão arterial (regulação a curto e longo prazo); (2) constatar a possibilidade de manejo farmacológico para regular a pressão arterial; (3) aplicar o raciocínio lógico para associar as manifestações clínicas do paciente com os mecanismos fisiológicos da pressão arterial

(débito cardíaco, frequência cardíaca e resistência arterial periférica).

A turma de oitenta alunos foi dividida em quatro grupos para uso do laboratório, com tempo total disponível de sessenta minutos para cada grupo. A partir do caso clínico disponibilizado ao aluno, foram simulados diferentes cenários nos quais era esperado que o mesmo interpretasse a situação e desencadeasse uma ação conforme descrito no Quadro 1. Cada cena foi descrita pelos alunos da pós-graduação, e a manifestação clínica reproduzida dentro das possibilidades do manequim de alta fidelidade.

Durante a implementação das cenas, os alunos puderam avaliar – no simulador, por meio da

Cena	Eventos	Ações esperadas
<b>Cena 1</b>		
Diminuição no débito cardíaco	Uso de furosemida Perda ativa de líquidos (emese, hemorragia)	Identificar diminuição da frequência cardíaca, do pulso e da pressão arterial
<b>Cena 2</b>		
Bradycardia	Uso de adrenalina ( <i>feedback</i> negativo)	Identificar aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial
<b>Cena 3</b>		
Taquicardia	Uso de acetilcolina ( <i>feedback</i> negativo)	Identificar diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial
<b>Cena 4</b>		
Diminuição da resistência vascular periférica	Uso de noradrenalina "p. ex. choque séptico" ( <i>feedback</i> negativo)	Identificar aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial
<b>Cena 5</b>		
Hipertensão arterial	Uso de captopril	Identificar diminuição da pressão arterial
<b>Cena 6</b>		
Hipotensão ortostática	Estímulo em barorreceptores	Identificar mecanismos de regulação rápida da pressão arterial
<b>Cena 7</b>		
Desidratação/Débito cardíaco diminuído	Liberação de vasopressina	Identificar aumento na sede, na ingestão líquida e diminuição da diurese

Cena 8		
Hipotensão arterial	Liberação renina	Identificar diminuição da diurese (volume sanguíneo), aumento da pressão arterial
Cena 9		
Débito cardíaco aumentado	Liberação peptídeo na-triurético atrial	Identificar aumento na diurese e diminuição na pressão arterial

**Quadro 1** – Cenário e ações esperadas no ensino da simulação realística de alta fidelidade sobre a regulação da pressão arterial.

inspeção, palpação ou ausculta – a frequência cardíaca e a pulsação periférica. Para executar essa etapa, os estudantes foram auxiliados pelo aluno da pós-graduação da EERP-USP. Cada evento das cenas era discutido ao final de sua implementação com meta em integrar o conteúdo teórico de fisiologia humana às situações práticas vivenciadas pelo enfermeiro. A principal dificuldade identificada foi a habilidade limitada para conduzir a inspeção, palpação e ausculta, o que era esperado para a turma em questão, já que tal conteúdo é abordado nos semestres subsequentes.

Na avaliação da estratégia adotada para o ensino da fisiologia com o uso do simulador realístico, foi possível identificar *feedback* positivo do aluno quanto à aprendizagem, à integração da teoria ao contexto clínico, ao aumento no interesse pela disciplina, à compreensão sobre o papel da Enfermagem na fisiologia humana e à interação entre professor e aluno. Não houve *feedback* negativo por parte dos alunos e demais envolvidos. Na avaliação geral realizada pela docente e pelos alunos da pós-graduação, o uso do simulador no ensino da fisiologia foi eficiente e mostrou-se como uma estratégia viável para ser utilizada em outras turmas.

## Discussão

O uso do simulador realístico no ensino de fisiologia humana adotado neste estudo despontou como uma estratégia metodológica que torna o aluno protagonista do seu aprendizado, já que o contato com situações análogas à

realidade profissional do enfermeiro aproximou suas vivências com o contexto do processo de trabalho da Enfermagem.

É importante considerar que estamos diante de um mundo onde o professor não é mais o centro do saber (FERREIRA *et al.*, 2014), já que o ambiente virtual proporciona acesso imediato a qualquer informação. Nesse contexto, surge o desafio: como tornar o ensino de fisiologia humana atrativo aos alunos de graduação em Enfermagem?

A partir do desafio de tornar o ensino dinâmico, prazeroso e capaz de atender aos interesses do público-alvo, que tem como ator principal o aluno, é fundamental repensar o processo de ensino-aprendizagem em fisiologia humana adotado nos métodos tradicionais. Nesse contexto, a simulação realística surge como ferramenta que permite obter melhores resultados na formação do aluno, reduz as chances de erros e melhora o desempenho em relação à problematização abordada nas simulações (FERREIRA *et al.*, 2014).

Além disso, a inserção do estudante na simulação realística permite o desenvolvimento do raciocínio crítico, a busca por soluções diante da problematização envolvendo a simulação e a tomada de decisão imediata (BARRETO *et al.*, 2014). Cabe destacar que a simulação é uma ferramenta valiosa que possibilita indiretamente promover segurança ao paciente por meio da aprendizagem do aluno (PAZIN-FILHO & SCARPELINI, 2007).

A simulação realística é abordada principalmente nas disciplinas clínicas durante a formação

do enfermeiro, contudo sua utilização nas disciplinas básicas, como, por exemplo, na fisiologia humana, representa um horizonte a ser alcançado. A literatura aponta uma variedade de benefícios na formação acadêmica com o uso da simulação como estratégia de ensino (MARTINS *et al.*, 2012); entretanto, é necessário considerar que o preparo docente e a disponibilidade de recursos materiais e humanos são peças fundamentais para que a prática simulada tenha sucesso (TEIXEIRA *et al.*, 2011).

Com base nos relatos dos alunos e na experiência em implementar o ensino da fisiologia humana por meio da simulação, especificamente dos mecanismos de regulação da pressão arterial, é possível inferir que a simulação realística de alta fidelidade aproxima o ensino de fisiologia da realidade à qual o aluno irá vivenciar no seu contexto profissional. Contudo, sua implementação depende fortemente do público-alvo que será beneficiado e da infraestrutura do local onde será realizada.

## Conclusão

A simulação realística ou o uso de simuladores representa um importante método de ensino que tem sido utilizado em diferentes cenários, quer seja profissional ou acadêmico. Para as ciências básicas envolvendo o ensino em fisiologia humana no curso de bacharelado em Enfermagem, demonstrou-se uma estratégia que possibilita ao aluno ampliar a compreensão dos mecanismos fisiológicos do corpo humano, o que reflete na maior possibilidade de aprendizado.

## Referências Bibliográficas

BARRETO, Daniele G.; SILVA, Kamilla G. N.; MOREIRA, Sthefânia S. C. R.; SILVA, Tatiane S. S.; MAGRO, Marcia C. S. “Simulação Realística como Estratégia de Ensino para o Curso de Graduação em Enfermagem: Revisão Integrativa”. *Revista Baiana de Enfermagem*, vol. 28, n. 2, 2014, pp. 208-214. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/viewFile/8476/8874>>. Acessado em 5 dez. 2016.

CARVALHO, Emília C. “Desafios no Desenvolvimento de Competências de Enfermeiros”. *Rev Latino-am Enfermagem*, vol. 16, n. 5, 2008, pp. 799-800. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n5/pt\\_01.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n5/pt_01.pdf)>. Acessado em 20 jun. 2017.

FERREIRA, Claudenice; CARVALHO, Josiane M. & CARVALHO, Fernando L. Q. “Impacto da Metodologia de Simulação Realística, enquanto Tecnologia Aplicada à Educação nos Cursos de Saúde”. *Anais do I Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde*, Salvador, Bahia, Universidade Estadual da Bahia, 30-31 out. 2014, pp. 1-9. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/1617/1099>>. Acessado em 10 jan. 2017.

GABAN, David M. “Do as We Say, not as You Do: Using Simulation to Investigate Clinical Behavior in Action”. *Simul Healthc*, vol. 4, n. 2, 2009, pp. 67-69. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=19444042>>. Acessado em 16 abr. 2017.

LOPES, Juliana L. & SILVA, Rita. C. G. *Interpretação de Exames Laboratoriais: Guia Prático para Enfermeiros e Estudantes de Enfermagem*. Rio de Janeiro: Águia Dourada, 2015.

MARTINS, José Carlos A.; MAZZO, Alessandra; BAPTISTA, Rui C. N.; COUTINHO, Verónica R. D.; GODOY, Simone; MENDES, Isabel A. C.; TREVIZAN, Maria A. “A Experiência Clínica Simulada no Ensino de Enfermagem: Retrospectiva Histórica”. *Acta Paul. Enferm.*, vol. 25, n. 4, 2012, pp. 619-625. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002012000400022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002012000400022&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em 28 jun. 2017.

PAZIN-FILHO, Antônio & SCARPELINI, Sandro. “Simulação: Definição”. *Medicina*, Ribeirão Preto, vol. 40, n. 2, 2007, pp. 162-166. Disponível em: <[http://revista.fmrp.usp.br/2007/vol40n2/2\\_simulacao\\_definicao.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2007/vol40n2/2_simulacao_definicao.pdf)>. Acessado em 10 jan. 2017.

PETEANI, Leigh A. “Enhancing Clinical Practice and Education with High-Fidelity Human Patient Simulators”. *Nurse Educ.*, vol. 29, n. 1, 2004, pp. 25-30. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=14726796>>. Acessado em 16 abr. 2017.

RANGEL, Elaine M. L.; MENDES, Isabel A. C.; CÁRNIO, E. C.; ALVES, Leila M. M.; CRISPIM, Juliane A.; MAZZO, Alessandra; ANDRADE, Jesusmar X; TREVIZAN, Maria A.; RANGEL, Alexandre L. “Evaluation by Nursing Students in Virtual Learning Environments for Teaching Endocrine Physiology”. *Acta Paul. Enferm.*, vol. 24, n. 3, 2011, pp. 327-333. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002011000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002011000300004)>. Acessado em 16 abr. 2017.

TEIXEIRA, Carla R. S.; KUSUMOTA, Luciana; BRAGA, Fernanda T. M. M.; GAIOSO, Vanessa P.; SANTOS, Cláudia B.; SILVA, Vivian L. S.; CARVALHO, Emília C. “O Uso de Simulador no Ensino de Avaliação Clínica em Enfermagem”. *Téxto Contexto – Enferm.*, vol. 20, n. spe, 2011, pp. 187-193. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072011000500024-&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072011000500024-&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em 28 jun. 2017.

Publicado em 04/07/2018.