

Simuladores para ensino de ressuscitação cardiopulmonar: análise do CardioSIM como uma solução brasileira

Alessandro Vieira dos Reis^{1*}Rudy Neder Rocha²DOT digital group, Brasil¹Rede de Educação, Brasil²

RESUMO

Simuladores desenvolvidos para a área da Saúde contam com diversas aplicações. Dentre elas, o treinamento para a Ressuscitação Cardiopulmonar. Tais produtos fazem parte de treinamentos voltados para salvar vidas e como tal demandam avaliação criteriosa de qualidade. O presente artigo tem por objetivo levantar requisitos para simuladores voltados para essa área e, à luz dessas informações, analisar o simulador desenvolvido pelos autores, chamado de CardioSIM. O mesmo foi fruto da parceria entre a REDEC - Rede de Educação e DOT digital group, e testado e validado por cardiologistas do Incor/SP - HCFMUSP. Afim de realizar o objetivo do artigo foi empreendido uma revisão de produtos análogos. Constam como principais resultados deste artigo: a) um levantamento de requisitos para simuladores de ressuscitação cardiopulmonar; b) uma análise do CardioSIM à luz de tal levantamento; c) apontamentos e recomendações para o desenvolvimento de simuladores para a área da Saúde.

Palavras-Chave: Jogos para saúde; simulação; ressuscitação cardiopulmonar.

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares, como infartos e acidentes vasculares cerebrais, continuam sendo a primeira causa de mortes por doenças no mundo [1]. No Brasil, cerca de 85% das vítimas de paradas cardiopulmonares (PCR) chegam ao óbito [2]. O principal motivo apontado para tal é a demora no atendimento básico, também chamado de “*Suporte Básico de Vida*”.

Em paralelo, jogos e simuladores vêm se mostrando uma alternativa promissora no ensino na formação de profissionais da saúde. Uma revisão sistemática feita sobre o assunto apontou “o uso de jogos geralmente estimula o engajamento dos alunos e pode incrementar a retenção de informação no longo prazo” [3]. Contudo, como são produtos cuja finalidade muitas vezes envolve ensinar a salvar vidas, a criação de jogos e simuladores para saúde exige criteriosidade. Para que proporcionem aprendizagem significativa os simuladores precisam ser fiéis às situações apresentadas sem, no entanto, comprometer o componente de imersão e motivação do usuário, comum também aos jogos.

Sendo a especificação dos simuladores de RCP uma questão de Saúde Pública, consta como objetivo deste artigo levantar requisitos para o desenvolvimento e uso desses produtos de forma adaptada à realidade brasileira. Para realizar tal objetivo optou-se pela avaliação crítica do simulador de RCP desenvolvido pelos autores, feita à luz de uma revisão de produtos análogos.

O presente estudo se limita a levantar requisitos e não a estipular um padrão de qualidade para os produtos dessa indústria. Em outras palavras, não faz parte da proposta deste artigo estabelecer uma solução definitiva de simulador para a realidade brasileira. O artigo apresenta-se estruturado da seguinte forma: uma fundamentação teórica sobre parada cardiopulmonar e formas de tratamento, onde o CardioSIM também é descrito; em seguida apresenta-se os procedimentos de pesquisa adotados envolvendo uma revisão de simuladores e análise do CardioSIM a partir desta; concluindo com a análise crítica do simulador e considerações sobre seus usos.

2 FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Vítimas e atendimento em emergências cardíacas

A parada cardiopulmonar (PCR) é um agravo de saúde que requer socorro imediato [5]. A doença cardíaca isquêmica, principal causadora de paradas cardiopulmonares, é uma das principais causas de morte no Brasil [1]. Em 2013 nos Estados Unidos, as PCRs ocorridas em ambiente extra-hospitalar (PCREH) representaram cerca de 63% do total; e destas, 40% tiveram o atendimento iniciado por indivíduos que a presenciaram, obtendo uma taxa de sobrevivência de apenas 9,5% [4].

As taxas de sobrevivência de PCREH aumentam com o reconhecimento rápido e início precoce do atendimento pelos presentes na cena, maior ênfase na qualidade da RCP e nos cuidados pós-ressuscitação. Um estudo europeu concluiu que “*o aumento das chances de sobrevivência a infartos ocorridos fora de hospitais foi significativamente associado a prestação de socorro pelas testemunhas*” [5]. Um estudo asiático chegou a conclusões similares, afirmando que “*melhorias no tempo de resposta, preparo do público hipotermia pós-ressuscitação parecem ter contribuído para o aumento das chances de sobrevivência*”. [6].

De acordo com as diretrizes mundiais das principais sociedades de cardiologia do mundo [7], as ações mais correlacionadas com aumento de sobrevivência em caso de PCR são: uso precoce de DEA, compressões torácicas de qualidade (ritmo e força adequados, com mínimas interrupções) e acionamento rápido de serviço especializado de urgência.

2.2 Simuladores para treinamento em Saúde

A linha que separa *games* e simuladores por vezes é tênue e móvel. Grosso modo, *games* são produtos feitos para entretenimento enquanto simuladores focam em algum tipo de treinamento ou outra função para além de divertir, como sensibilizar ou motivar [8]. Simuladores apresentam-se como produtos voltados para a fidelidade da experiência, isto é, a correspondência entre o que seus usuários experimentam e a realidade a qual está sendo simulada. Correspondência essa proporcionada por fatores tais como: “*condições físicas do modelo, equipamento usado, qualidade*

*e-mail: alessandrovr@gmail.com

audiovisual, interfaces, aspectos comportamentais de imersão, etc” [9].

Para os fins previstos neste artigo, entende-se que os simuladores são definidos não apenas pelo foco no realismo, mas também no caráter educativo da experiência, que se torna por sua vez um treinamento. Um simulador, no presente estudo, apresenta-se como um sistema “destinado a reproduzir experiências de modo a impressionar o usuário em termos sensorio-motores, visando o aprendizado de alguma habilidade” [10].

No contexto dos games com aspectos de simulação e funções educativas encontram-se os *Health Games*, também chamados de *Games for Health* (Jogos para a Saúde). Estes podem ser descritos como o uso de técnicas de entretenimento em produtos para promover saúde, seja por conscientização, seja por treinamentos avançados [11]. Dentre esses produtos encontra-se o objeto do presente artigo: os simuladores desenvolvidos para treinar pessoal para a realização de RCP. Constam como simuladores de RCP identificados como base para o presente estudo: *LifeSafer* [12], *Hands only CRP OnLine Game* [13], *Staying Alive 3D* [14], *Relive* [15], *Life Support Simulation Activities* [16], *SeGTE* [17]. Dentre esses produtos selecionados para análise há games com aspectos de simuladores e simuladores propriamente ditos; bem como produtos com graus variados de sofisticação e complexidade.

2.3 Sobre o CardioSIM

O *design* do CardioSIM expressa a preferência dos autores de permitir que os participantes interagissem de forma mais livre pelo sistema, isto é, com a possibilidade de cometerem erros a cada momento. Dessa forma os usuários podem construir o significado de suas ações por meio da observação da consequência das mesmas. Isso ocorrendo em um ambiente seguro para o aprendizado e livre de riscos no caso de erros. Tal liberdade para erros, e correção de erros, pode ser observada na Imagem 1, que destaca o início da sessão de atendimento, onde o usuário precisa decidir a sequência de ações que adotar:

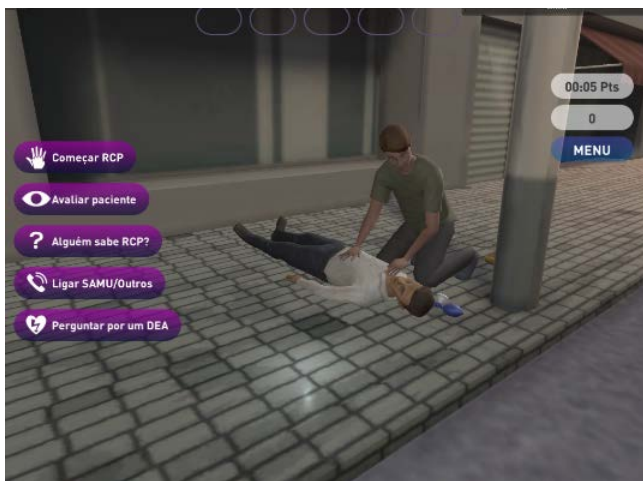


Imagem 1 - Início do atendimento no CardioSIM.

Fonte: os autores.

A Imagem 1 apresenta os 5 passos do protocolo da ILCOR (2015). O usuário precisa decidir a sequência em que serão adotados. A sequência recomendada pelo protocolo é:

- 1 - Avaliar o paciente;
- 2 - Ligar para o SAMU/outros;
- 3 - Perguntar por um DEA (desfibrilador);

4 - Perguntar se alguém sabe RCP (pedir ajuda de alguém ao lado);

5 - Começar a RCP.

Cada passo emitido na ordem correta desencadeia um aumento na pontuação do usuário. Passos na ordem errada não o impedem de continuar o atendimento. Ao final da sessão uma tela de *feedback* detalha todas as falhas e todos os acertos do usuário.

3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa apresentada neste artigo teve inicialmente um caráter exploratório: voltada à descoberta e à elucidação do objeto estudado [18]. Em seguida a pesquisa adotou um caráter descritivo, isto é, pautado na análise e interpretação de um objeto [19], sendo esse objeto o CardioSIM, a partir dos atributos identificado na fase exploratória.

A síntese de atributos foi baseada na análise dos simuladores mencionados na seção 2.2. Observou-se 3 categorias de atributos, sendo cada uma delas formada por sub-categorias, apresentados no Quadro 1:

Categoria	Importância	Subcategorias
A - Protocolo-base	Todo simulador envolve replicar uma realidade e nesse caso imitando um determinado protocolo de atendimento a PCR.	a.1 - Identificação; a.2 - Data da última atualização do protocolo utilizado.
B - Funções educacionais	Funções que a experiência simulada pretende atender.	b.1 - Objetivos de ensino; b.2 - Integração a um programa educativo; b.3 - Disponibilidade em português.
C - Suporte tecnológico	Software e hardware que são utilizados, e recursos que oferecem para a experiência do usuário.	c.1 - Nível de realismo do simulador; c.2 - Grau de liberdade de erro; c.3 - Balanceamento entre engajamento e educação; c.4 - Ferramenta com utilização no meio digital; c.5 - Ferramenta com utilização no meio físico

Quadro 1 - Síntese de atributos dos simuladores de RCP. Fonte: os autores.

O Quadro 1 foi empregado para analisar o CardioSIM, conforme apresentado na seção de Resultados. A análise foi realizada pelos dois autores do artigo e posteriormente discutida com os testadores que participaram da avaliação do produto.

4 RESULTADOS

A seguir os resultados da pesquisa, divididos em duas partes: a primeira trata de uma descrição objetiva do CardioSIM a partir dos atributos apresentados no Quadro 1; e a segunda diz respeito a uma análise interpretativa do simulador.

4.1 - Descrição do CardioSIM

O Quadro 2 apresenta a análise do CardioSIM:

Categoria de análise	Atributos dos simuladores	Como o CardioSIM atende
A - Protocolo-base	A.1 - Identificação do Protocolo	Protocolo do ILCOR atualizado em 2015 [7]
	A.2 - Data da última atualização do protocolo	A atualização do protocolo utilizado foi publicada em 14/10/2015 no periódico científico Circulation (2015)
B - Funções educacionais	B.1 - Objetivos de ensino	Sensibilizar para a necessidade de cidadãos normais atenderem casos de PCR; Oferecer informações de como realizar procedimentos de RCP na vítima até a chegada de socorro profissional.
	B.2 - Integração a um programa educativo	Sim, pelo site educativo do projeto. Nele os participantes terão acesso a todas as informações e conteúdo estruturado sobre Suporte Básico de Vida em Cardiologia. O componente teórico inclui vídeos, textos e interações como <i>quizzes</i> e fóruns de discussão. Aos aprovados nos requisitos do curso, é fornecido um certificado de atualização em Curso Livre, sendo o certificado chancelado pelo Incor/SP - HCFMUSP.
	B.3 - Disponível em português?	Feito inicialmente apenas em português. Sem versões em outras línguas.
C - Suporte tecnológico	C.1 - Nível de Realismo	Sem suporte sensorio-motor (usa apenas mouse, teclado e monitor). O realismo se dá por conta da criteriosidade do ensino do protocolo de atendimento, simulando em detalhes uma situação real de PCR.
	C.2 - Grau de Liberdade de Erro	Permite que o usuário tome decisões sem grande interferência do sistema, liberando-o assim para errar caso decida erroneamente.
	C.3 - Balanceamento entre entretenimento e educação	Inteiramente voltado para fins educativos, sem apelos de entretenimento tais como representações fantasiosas e pontuação. O FAQ e o Manual dos produtos são voltados para

		complementar o aprendizado decorrente do curso.
	C.4 - Meio digital	Sim, online, para uso com teclado e mouse.
	C.5 - Meio físico	O programa do curso prevê o uso de bonecos nas instituições de saúde. Na versão inicial são fornecidas orientações para atividades presenciais e em grupo, com o uso de manequins próprios para treinamento de RCP. Em versões futuras, o CardioSIM integrará as atividades realizadas nos manequins no programa educativo, de forma a unificar as atividades práticas e teóricas, tanto nos meios digitais quanto no físico.

Quadro 2 - Análise do *CardioSIM*
Fonte: os autores.

No Quadro 2 observa-se que o produto consiste em um simulador com ênfase no protocolo de atendimento, e não na perícia sensorio-motora de realização de procedimentos tais como compressões. Destaca-se o fato de focar apenas a situação de ensino, sem nenhum aspecto fantasioso voltado para o entretenimento.

4.2 - Análise crítica do CardioSIM

A partir da descrição presente no Quadro 4 os autores realizaram uma discussão crítica com os testadores do simulador.

4.2.1 – Classificação como Simulador

Resulta dessa discussão que o CardioSIM pode ser classificado, pelas tipologias citadas anteriormente, como um *Health Game*, segundo a definição de [11]. Também pode ser definido como um simulador, dado que não objetiva entretenimento de espécie alguma [9], mas sim a sensibilização e instrução a respeito da execução de RCP. Enquanto simulador, seu foco é o realismo [10] na execução do protocolo de RCP. Tal preocupação com o realismo na situação simulada de treinamento justifica a ampla possibilidade de erros por parte do usuário, que dispõe de razoável liberdade de ações. Em outras palavras, tal qual em uma situação real o usuário pode cometer diversos erros na execução do protocolo, com a diferença que o simulador oferece feedback corretivo imediato.

4.2.2 – Mecânica e Engajamento

A mecânica da simulação é baseada na atualização de 2015 do Consenso do ILCOR - *International Liaison Committee on Resuscitation* [7], que é a referência para os principais protocolos médicos de ressuscitação cardiopulmonar. Isso encontra-se refletido nas regras de pontuação e nos feedbacks a erros e acertos oferecidos pelo produto ao usuário. Como aspecto característico dos jogos, o CardioSIM busca o engajamento de seus usuários através de mecanismos tradicionais como fases, estrelas e pontos. Também são disponibilizados relatórios de estatísticas de desempenho para os usuários e conforme o caso, para seus gestores.

4.2.3 – Meio de Operação

O CardioSIM opera por meio digital, o que lhe confere um grau de imersão menor aos simuladores que fazem uso de recursos físicos [9], tais como bonecos e reconhecimento de gestos dos usuários. Observou-se como característica desejada que o simulador pudesse ser acoplado a instrumentos físicos para maior imersão.

4.2.4 - Limitações e Diferenciais

O CardioSIM difere das demais alternativas analisadas em algumas formas. É o único Simulador, em português, que objetiva capacitar na realização das manobras de ressuscitação cardiopulmonar. Além disso, foi o único integrado, desde a concepção, a um programa educativo que envolve ensino, avaliação formal e emissão de certificado por uma instituição de notório reconhecimento na cardiologia, o Incor/SP - HCFMUSP.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo de jogos para saúde encontra condições favoráveis para um grande crescimento no Brasil. Isso se explica pelo serviço que prestam de educação a distância e/ou presencial de baixo custo, eficiência e grande escalabilidade. E no que tange a preparação de profissionais e a informação do público leigo, a parada cardiorrespiratória figura como objeto de especial interesse dadas as estatísticas de mortalidade derivadas desse mal. Nesse contexto, os simuladores de RCP apresentam-se como área fértil para pesquisas e desenvolvimento de produtos. Constam como sugestões para estudos futuros tomando o mesmo campo e objeto: a) a criação de um padrão de qualidade para simuladores de RCP no Brasil; b) desenvolvimento de cursos e programas inteiros de treinamento empregando o CardioSIM; c) experimentos de campo comparando turmas que usaram e turmas que não usaram simuladores para verificar a eficiência educacional dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- [1] World Health Organization. The top 10 causes of death: The 10 leading causes of death in the world, 2000 and 2012. Disponível em: [Ttp://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/) - Acessado em 14 de Julho de 2017.
- [2] Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS – Datasus. [on-line]. Brasília (DF). Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br> - Acessado em 20 de Junho de 2016.
- [3] G. Blakely and H. Skirton, S. Cooper, P. Allum, P. Nelmes. Educational gaming in the health sciences: systematic review. *Journal of Advanced Nursing*. 2009 Feb;65(2):259-69. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19032512> . Acessado em julho/2017
- [4] D. Mozaffarian, V. Roger, E. Benjamin, J. Berry, W. Borden et. al; on behalf of the *American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee*. Heart disease and stroke statistics - 2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2013.
- [5] M. Wissenberg, F. Lippert, F. Folke, P. Weeke, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013;310:1377-84.
- [6] H. Lai, C. Choong, S. Fook-Chong, Y. Ng, E. Finkelstein, B. Haaland et al; PAROS study group. Interventional strategies associated with improvements in survival for out-of-hospital cardiac arrests in Singapore over 10 years. *Resuscitation*. 2015;89:155–161.
- [7] International Liaison Committee on Resuscitation (2015). Disponível em: <http://www.ilcor.org/consensus-2015/costr-2015-documents/> -Acessado em 10 de Julho de 2017.
- [8] J. Vincenzi,; A. Wise.; P. Mouloua. A. Hancock (Eds.), *Human Factors in Simulation and Training*. CRP Press, 2009.
- [9] A. Vieira, B. Gonçalves. Interfaces Tangíveis e Simuladores de Veículos: Avaliação do Honda Riding Trainer. *Design & Tecnologia* 07, p.5, 2014.
- [10] J. Vincenzi, J. A; Wise, A.; Mouloua & P. A. Hancock (Eds.), *Human Factors in Simulation and Training*. CRP Press, 2009. p.12.
- [11] J. Smeddinck, Games for Health. *Entertainment Computing and Serious Games* pp 212-264. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-46152-6_10 Acessado em 18 de Julho de 2017.
- [12] Life Safer, Disponível em: <https://life-saver.org.uk/> Acessado em 17 de Junho de 2017.
- [13] Hands only CRP OnLine Game. Disponível em: <https://www.szkolenia-bhp24.pl/first-aid-online-game> Acessado em 18 de Julho de 2017.
- [14] Staying Alive. Disponível em: <https://itunes.apple.com/us/app/staying-alive-3d/id572891655?mt=8> Acessado em 16 de Julho de 2017.
- [15] Relive. Disponível em: <http://relivegame.com/> Acessado em <http://lissa.udg.edu/en.html> . 17 de Junho de 2017.
- [16] Life Support Simulation Activities. Disponível em: Acessado em 17 de Junho de 2017.
- [17] R. Ribeiro et al. SeGTE: A Serious Game to Train and Evaluate Basic Life Support. Disponível em: <http://www.inesc-id.pt/pt/indicadores/Ficheiros/11965.pdf>. Acessado em 17 de Junho de 2017.
- [18] A. Cero. Metodologia Científica. Ed. Saraiva. 6ª.ed. 2007.
- [19] A. Barros, N. Lehfeld Fundamentos de Metodologia Científica. 3ª. ed., Livraria Cultura, 2007.