

Prototipagem de uma Plataforma de ensino de Reanimação Cardiopulmonar Pediátrica Gamificada

Thayanne Mendes de Andrade¹, Thais Rocha Salim¹
Glaucia Maria Moraes de Oliveira¹, Mariara Marques¹, Júlia Marques¹
Marcus Parreira², Carolina Santiago de Medeiros³, Geraldo Xexéo²

¹ Programa de Pós Graduação em Cardiologia
Instituto do Coração Edson Saad, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Rodolpho Paulo Rocco 255, CCS 8º and, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

²LUDES - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av Horácio Macedo 2030, CT H319, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

³Engenharia de Computação e Informação
Escola Politécnica - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av Athos da Silveira Ramos, 274, CCMN, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Abstract. *This study proposes the creation and validation of an educational platform focused on the identification of factors leading to cardiopulmonary arrest (CPA) and the application of Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) techniques, aimed at laypeople and healthcare professionals in the pediatric field. The research, structured in three stages - analysis of mortality rates, development of a gamified training platform, and its subsequent validation - emphasizes the importance of immediate and effective CPR upon identification of a CPA. The platform will be tailored to the user's profile with interactive content based on recommendations from renowned entities. The study highlights the effectiveness of innovative teaching strategies, such as gamification, to improve understanding and practice of pediatric CPR.*

Keywords. *Gamification, Cardiac arrest, Pediatric, cardiopulmonary resuscitation*

Resumo. *Este estudo propõe a criação e validação de uma plataforma educacional focada na identificação de fatores que levam à parada cardiorrespiratória (PCR) e na aplicação de técnicas de Reanimação Cardiopulmonar (RCP), direcionada a leigos e profissionais da saúde na área pediátrica. A pesquisa, estruturada em três etapas - análise de taxas de mortalidade, desenvolvimento de uma plataforma de treinamento gamificada e sua subsequente validação - enfatiza a importância de uma RCP imediata e eficaz após a identificação de uma PCR. A plataforma será adaptada ao perfil do usuário com conteúdo baseado em recomendações de entidades renomadas e apresentação interativa. O estudo destaca a eficácia de estratégias de ensino inovadoras, como a gamificação, para melhorar a compreensão e prática da RCP pediátrica.*

Palavras Chave. *Gamificação, Parada Cardiorrespiratória, Pediatria, Reanimação cardiopulmonar*

1. Introdução

A parada cardiorrespiratória (PCR) é definida como a cessação da atividade mecânica do coração, confirmada pela ausência de sinais de circulação, clinicamente apresentados por irresponsividade, ausência de pulso e gasping/ausência de respiração [Jacobs et al. 2004]. No Brasil, de 1996 a 2019, ocorreram 2.151.716 óbitos em menores de 20 anos, com taxa de mortalidade de 134,38 por 100.000 habitantes. Desses, 249.334 tiveram a PCR descrita em qualquer linha da Declaração de óbito (DO), correspondendo a 11,6

A Reanimação Cardiopulmonar (RCP) se traduz em um conjunto de manobras sequenciadas que pode evitar esse óbito, podendo ser realizadas por leigos a partir do Suporte Básico de Vida (BLS – Basic Life Support) ou por profissionais de saúde a partir do Suporte Avançado de Vida (ACLS – Advanced Cardiovascular Life Support), e ainda com especificidades importantes na pediatria, como o Suporte Avançado de Vida em Pediatria (PALS – Pediatric Advanced Life Support). Os pontos essenciais no sucesso da RCP são: reconhecimento da PCR, treinamento adequado e a implementação da RCP, feedback durante a PCR, ênfase na RCP, criação de sistema de times de resposta rápida e sistema de times de emergência médica, melhorias no sistema de saúde, cumprimento dos elos da cadeia de sobrevivência e cuidados pós-PCR. Ainda, é fundamental que o início da RCP seja imediato e de alta qualidade, impactando diretamente em seu prognóstico [Bernoche et al. 2019].

Estudos recentes enfatizaram a importância da interação entre ciência e educação na melhora da sobrevida pós-parada, reforçando a necessidade do treinamento em RCP. Está documentado que as habilidades em RCP podem decair de semanas a meses após os cursos tradicionais de encontro único, que em geral recomendam reciclagem a cada 1-2 anos. Além da maior frequência dessas reciclagens, são fundamentais para um treinamento adequado: acessibilidade ao aprendizado, preferências do aluno, autoeficácia, custo-benefício, flexibilidade dos horários e ausência da necessidade de deslocamento. Para tal, a plataforma de ensino pode ser uma solução, desde que demonstradas sua eficácia e sua segurança, pois, através da plataforma, os cursos ficam disponíveis para treinamento continuado, tendo a American Heart Association (AHA) identificado essa como uma importante estratégia para melhorar os índices de reversão de PCR [Finn et al. 2015, Kleinman et al. 2018].

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é construir e validar uma plataforma de ensino para reconhecimento dos fatores desencadeantes da parada cardiorrespiratória, técnicas de RCP e atualização sobre RCP para médicos e profissionais de saúde em suporte básico e avançado de vida em pediatria. Para isso, utilizaremos como parâmetro as diretrizes de reanimação cardiopulmonar pediátrica propostas pela AHA [Topjian et al. 2020] e Sociedade Brasileira de Pediatria [Silva et al. 2019], abordando a faixa etária dos lactentes e escolares, construindo um algoritmo original de ensino em RCP pediátrica.

2. Trabalhos Correlatos

Existe um número considerável de estratégias inovadoras de educação em RCP, porém, em sua maioria, direcionadas à reanimação neonatal [Ghoman et al. 2019, Hu et al. 2021] e de adultos, em detrimento da faixa etária pediátrica. Isso pode ser observado no Treinamento de Emergências Cardiovasculares da Sociedade Brasileira de Cardiologia, que consta de módulos de RCP básica, avançada e para leigos, mas apenas de adultos. Ainda, a

Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) oferece cursos presenciais de reanimação neonatal e pediátrica básica e avançada, porém tendo esse último um custo financeiro expressivo para o participante.

O Hospital Universitário de Heidelberg, na Alemanha, realizou uma pesquisa com acadêmicos de medicina sem conhecimentos prévios de reanimação, aplicando-os um ensino remoto de RCP pediátrica, com três diferentes grupos: um utilizou apenas vídeos de ensino das manobras, o segundo utilizou pacientes virtuais com animação e o terceiro utilizou pacientes virtuais estáticos com textos ensinando as manobras, todos comparados com um grupo controle. Nos resultados, encontraram maior aquisição de habilidades, melhor desempenho posterior e maior aderência temporal ao ensino no grupo que utilizou pacientes virtuais com animação [Sutton et al. 2015], demonstrando que essa ferramenta pode ser útil para difundir conhecimento inicial sobre a RCP pediátrica e melhorar o desempenho prévio das manobras por quem já as conhece.

Ghoman et al. (2019) relataram doze jogos sérios sobre ressuscitação neonatal. Quatro eram de tabuleiro, cinco video games e três de realidade virtual. Eles concluíram que jogos sérios têm potencial de melhorar o conhecimento de profissionais de saúde e a aderência aos algoritmos de ressuscitação. O NEOGAMES, um simulador em 3D, usado como uma etapa de um curso no tema também está disponível, porém tem uma abordagem realista, mas de alto custo de desenvolvimento, e está alinhado em objetivo e escopo com nossa proposta. Com esse jogo os autores alcançaram três vezes mais retenção de conhecimento a longo prazo, quando comparando com um grupo que passou por um curso igual, porém sem usar o jogo [Hu et al. 2021]. Nenhum desses jogos tem suporte ao português e quase todos não podem ser jogados gratuitamente.

Analisando esses trabalhos, é possível concluir que os resultados de aprendizado com o uso de jogos é positivo nesse assunto, mas há uma lacuna no fornecimento de jogos em português. Há fortes indicações que a criação e ampla divulgação de um curso baseado em jogos no assunto trará resultados positivos.

3. Referencial Teórico

O uso de plataformas de ensino remoto apresenta características como: não tem restrições de tempo, é personalizado, dispõe de ensino individualizado, pode ocorrer em ambientes diversos, pode ser aplicado no ensino formal e informal, é espontâneo e apresenta ensino bilateral [Guy 2009]. Além disso, os instrumentos que podem ser utilizados são múltiplos, como vídeos, imagens, textos, animações e, no caso de ensino em saúde, pacientes virtuais estáticos, apresentando imagens e textos, ou com animações [Gianotto-Oliveira et al. 2015]. John Traxler define a aprendizagem móvel como um modo ainda mais flexível de ensino, capaz de criar novos contextos de aprendizagem através da interação entre pessoas, tecnologias e ambientes [Young 2004].

4. Materiais e Métodos

O estudo é composto por três etapas. A primeira, já realizada e a ser publicada é um estudo ecológico das taxas de mortalidade até os 20 anos incompletos, por causas básicas de óbitos no Brasil, de 1996 a 2019, sendo estudadas as taxas de mortalidade por todas as causas, por causas mal definidas, por causas externas e por causas evitáveis de morte, além da frequência de descrição de PCR nas declarações de óbito por causas básicas, fazendo-se

sua associação com o local de ocorrência dos óbitos e utilizando-se os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade.

Na segunda etapa, discutida neste artigo, está sendo desenvolvida uma plataforma de treinamento gamificada em RCP pediátrica em suporte básico de vida para acadêmicos da área de saúde; e em suporte avançado de vida para profissionais da área da saúde. Este desenvolvimento é feito com práticas ágeis com forte foco na prototipagem, tendo em vista o caráter investigativo necessário pela interação de profissionais de diferentes disciplinas. Na terceira etapa, ocorrerá a validação da plataforma através de pré-teste e pós-teste, em ambiente virtual, e avaliação em ambiente de simulação prática presencial após conclusão do treinamento virtual.

A prototipagem é uma parte crítica do processo de desenvolvimento de jogos, particularmente dos digitais [Gibson 2014]. Ela envolve a criação de sucessivas versões cada vez mais sofisticadas. Algumas razões para prototipar incluem teste de mecânicas de jogo, avaliação de conceito, identificação de viabilidade técnica, melhora da comunicação, aprimoramento iterativo e mitigação de riscos.

5. A Plataforma Baseada em Jogos

A plataforma será desenvolvida em dois idiomas, português e inglês, a partir do design instrucional [Morrison et al. 2010], seguindo as etapas de concepção, design/desenvolvimento, implementação e avaliação. A elaboração da plataforma contempla planejamento, preparação, produção e publicação de textos, imagens, sons e vídeos, além de simulações e atividades sustentadas por ferramentas virtuais. A plataforma terá comportamentos diferentes de acordo com o tipo de usuário: discentes de graduação em cursos da área de saúde - medicina, enfermagem, terapia ocupacional, farmácia, odontologia; profissionais da área da saúde nível técnico; profissionais da área da saúde nível superior não médicos; profissionais da área da saúde médicos. A distinção entre o grupo dos profissionais segue a legislação vigente que caracteriza alguns procedimentos do suporte avançado de vida exclusivos do profissional médico.

Serão recrutados indivíduos que preencham esses critérios via endereço virtual, sendo convidados a participar do estudo com preenchimento obrigatório de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e posterior envio de acesso à plataforma, com nome de usuário e senha individual. Na sequência, o usuário será direcionado para um pré-teste. Serão excluídos do estudo indivíduos que não quiserem participar, se negarem a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido ou profissionais que já realizaram algum curso de RCP pediátrica, porém este último grupo não será impedido de continuar o curso na plataforma.

Na sequência, serão direcionados para o módulo suporte básico de vida, estruturado a partir de recomendações da AHA e SBP, com vídeos e perguntas interativas sobre reconhecimento da PCR em pediatria; solicitação de ajuda através da ligação para o serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU); avaliação do início da ventilação ou compressão torácica; como executar a compressão torácica; como executar a ventilação; utilização do desfibrilador externo automático. Todos os alunos do curso deverão realizar o treinamento em suporte básico de vida.

O aluno deverá ser capaz de posicionar as pás, conhecer os tipos de desfibriladores utilizados em pediatria e saber operar os passos para uma correta desfibrilação. Serão

desenvolvidas 3 possíveis situações-problema, com cenários diferenciados, uma para cada público-alvo. Ao término do curso, o aluno será direcionado ao pós-teste, com questões de múltipla escolha, auto-administrável, cobrindo todos os módulos, e de realização obrigatória para gerar certificado.

6. Estado Atual do Protótipo

O projeto atualmente está sendo desenvolvido como uma aplicação web. Seu código é composto principalmente de elementos em HTML, CSS e Javascript e React. O protótipo investiga o uso de “Quiz” para fases de avaliação e “Visual Novel” [Camingue et al. 2021, Øygardslia et al. 2020] para tratar as narrativas que mostram cenários de atendimento, de acordo com tipo de usuário. No momento estão sendo validados os roteiros para cada cenário. Simultaneamente se explora a viabilidade financeira de uma interface 3D, que seguiria os mesmos roteiros.

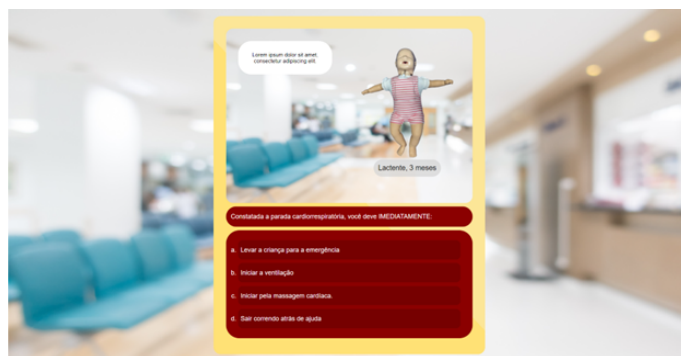


Figura 1. Estado atual de fase de perguntas da plataforma. Fonte: os autores

7. Conclusão

A plataforma de treinamento gamificada em reanimação cardiopulmonar pediátrica encontra-se em desenvolvimento e tem por objetivo ser uma ferramenta de ensino sobre RCP em pediatria para acadêmicos e profissionais da área da saúde, assim como médicos, bem como ser uma ferramenta de divulgação científica. Sua entrega será realizada em fase inicial, com posteriores atualizações. A plataforma busca fornecer informações sobre os fatores desencadeantes da PCR, técnicas de RCP e atualizações sobre o tema, direcionadas tanto a leigos no suporte básico de vida quanto a profissionais de saúde no suporte avançado de vida em pediatria.

A plataforma proposta será desenvolvida em dois idiomas, com módulos educativos e atividades interativas. Os usuários serão direcionados de acordo com seu perfil, como estudantes de saúde e profissionais da área.

A plataforma gamificada tem o potencial de preencher a lacuna no ensino em RCP pediátrica, oferecendo um recurso acessível e interativo para aprimorar os conhecimentos e habilidades dos usuários. Espera-se que essa iniciativa contribua para um melhor reconhecimento da PCR, aumento da qualidade da RCP e, conseqüentemente, melhoria dos resultados e sobrevivência em casos de emergência cardíaca em crianças.

Referências

Bernoche, C., Timerman, S., Polastri, T., Giannetti, N., Siqueira, A., Piscopo, A., et al. (2019). Atualização da diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados de

- emergência da sociedade brasileira de cardiologia – 2019. *Arq Bras Cardiol*, 113(3):449–663.
- Camingue, J., Carstensdottir, E., and Melcer, E. F. (2021). What is a visual novel? *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CHI PLAY):1–18.
- Finn, J., Bhanji, F., Lockey, A., Monsieurs, K., Frengley, R., Iwami, T., Lang, E., Ma, M., Mancini, M., McNeil, M., Greif, R., Billi, J., Nadkarni, V., Bigham, B., and Education, Implementation, T. C. C. (2015). Part 8: Education, implementation, and teams: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*, 95:e203–e224.
- Ghoman, S. K., Patel, S. D., Cutumisu, M., von Hauff, P., Jeffery, T., Brown, M. R. G., and Schmölzer, G. M. (2019). Serious games, a game changer in teaching neonatal resuscitation? a review. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 105(1):98–107.
- Gianotto-Oliveira, R., Gonzalez, M., Vianna, C., Monteiro Alves, M., Timerman, S., Kalil Filho, R., et al. (2015). Survival after ventricular fibrillation cardiac arrest in the sao paulo metropolitan subway system: first successful targeted automated external defibrillator (aed) program in latin america. *JAmHeartAssoc*, 4:e002185.
- Gibson, J. (2014). *Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#*. Addison-Wesley Professional, 1st edition.
- Guy, R. (2009). *The Evolution of Mobile Teaching and Learning*. Informing Science Press, Santa Rosa, California.
- Hu, L., Zhang, L., Yin, R., Li, Z., Shen, J., Tan, H., Wu, J., and Zhou, W. (2021). NEOGAMES: A serious computer game that improves long-term knowledge retention of neonatal resuscitation in undergraduate medical students. *Frontiers in Pediatrics*, 9.
- Jacobs, I., Nadkarni, V., Bahr, J., Berg, R., Billi, J., Bossaert, L., Cassan, P., Coovadia, A., D’Este, K., Finn, J., et al. (2004). Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the utstein templates for resuscitation registries. a statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation. *Resuscitation*, 63(3):233–249.
- Kleinman, M. E., Perkins, G. D., Bhanji, F., Billi, J. E., Bray, J. E., Callaway, C. W., de Caen, A., Finn, J. C., Hazinski, M. F., Lim, S. H., Maconochie, I., Morley, P., Nadkarni, V., Neumar, R. W., Nikolaou, N., Nolan, J. P., Reis, A., Sierra, A. F., Single-
tary, E. M., Soar, J., Stanton, D., Travers, A., Welsford, M., and Zideman, D. (2018). Ilcor scientific knowledge gaps and clinical research priorities for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: A consensus statement. *Resuscitation*, 127:132–146.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., and Kemp, J. E. (2010). *Designing Effective Instruction*. John Wiley & Sons.
- Silva, V. M. B., Miralha, A. L., and Ferreira, A. (2019). *Suporte Básico de Vida e a Cadeia de Sobrevivência da Criança Vítima de Parada Cardíaca*. Sociedade Brasileira de Pediatria, Rio de Janeiro.

- Sutton, R., Case, E., Brown, S., Atkins, D., Nadkarni, V., Kaltman, J., et al. (2015). A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality — a report from the roc epistry-cardiac arrest. *Resuscitation*, 93:150—7.
- Topjian, A. A., Raymond, T. T., Atkins, D., Chan, M., Duff, J. P., Joyner Jr, B. L., Lasa, J. J., Lavonas, E. J., Levy, A., Mahgoub, M., Meckler, G. D., Roberts, K. E., Sutton, R. M., and Schexnayder, S. M. (2020). Part 4: Pediatric basic and advanced life support: 2020 american heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 142(suppl 2):S469–S523.
- Young, K. (2004). A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *PEDIATRICS*, 114(1):157–164.
- Øygardslia, K., Weitze, C. L., and Shin, J. (2020). The educational potential of visual novel games : Principles for design. *REPLAYING JAPAN*, 2:123–134.