



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 13, Issue, 07, pp. 63241-63244, July, 2023

<https://doi.org/10.37118/ijdr.26947.07.2023>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

CONSTRUÇÃO E CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO PARA O ATENDIMENTO DE PACIENTES EM PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

Gustavo de Almeida Junior*¹, Rodrigo de Souza Ruzzi² and Maria Dalva de Barros Carvalho¹

¹Departamento de Medicina, Universidade Estadual de Maringá, Maringá (PR), Brasil

²Departamento de Engenharia Mecânica, Uningá, Maringá (PR), Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 11th April, 2023

Received in revised form

20th May, 2023

Accepted 06th June, 2023

Published online 28th July, 2023

KeyWords:

Heart Arrest, Emergencies, Cardiopulmonary Resuscitation, Advanced Cardiac Life Support.

*Corresponding author:

Gustavo de Almeida Junior,

ABSTRACT

Objetivo: desenvolver e criar um protótipo que auxilie profissionais de saúde no atendimento à parada cardiorrespiratória, seguindo os protocolos da American Heart Association. **Método:** estudo sobre a construção e desenvolvimento de um protótipo para profissionais de saúde no atendimento às paradas cardiorrespiratórias. **Resultados:** No processo de construção do protótipo ocorreu a construção estrutural do protótipo e a funcionalidade e interface gráfica do produto. Foi realizada a escolha da plataforma arduino, um controle de processos capaz de automatizar funções na criação de protótipos e desenvolvida a codificação do hardware, adaptando os comandos para as orientações da American Heart Association. **Considerações finais:** O protótipo traz uma alternativa tecnológica que auxilia os profissionais de saúde face ao atendimento à parada cardiorrespiratória, trazendo melhor adesão ao protocolo. A possibilidade de parceria multiprofissional entre profissional de saúde e de engenharia mecânica e elétrica trouxe a inovação de um produto capaz de trazer mais eficácia, qualidade e segurança no atendimento ao paciente. O impacto na qualidade do atendimento é um ponto positivo que a utilização das tecnologias pode proporcionar.

Copyright©2023, Gustavo de Almeida Junior et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Gustavo de Almeida Junior, Rodrigo de Souza Ruzzi and Maria Dalva de Barros Carvalho. 2023. "Construção e criação de um protótipo para o atendimento de pacientes em parada cardiorrespiratória". *International Journal of Development Research*, 13, (07), 63241-63244.

INTRODUCTION

Dados demonstram que nos Estados Unidos 292.000 paradas cardiorrespiratórias ocorrem em adultos em hospitais por ano (HOLMBERG *et al.*, 2019). Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia dados sobre a incidência de parada cardiorrespiratória (PCR) no Brasil são escassos, porém de grande prevalência com alta morbidade e mortalidade (SBC, 2019). A PCR é um problema grave, muitas vezes fatal. As chances de sobrevivência estão relacionadas a um atendimento com rapidez e qualidade. Ações imediatas devem ser adotadas para evitar lesões hipóxico-isquêmicas, que podem causar danos irreversíveis ao paciente (SILVA *et al.*, 2020). Contudo a qualidade da Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP) e adesão aos protocolos existentes traz melhores resultados e contribui no prognóstico dos pacientes (BERNOCHE *et al.*, 2019). A RCP entendida atualmente como compressões torácicas e ventilação, foi desenvolvida em 1960 e desde então organizações trabalham para o avanço da ciência da ressuscitação e em programas para disseminar esse procedimento, inclusive em treinamentos. (SHIMODA-SAKANO; SCHVARTSMAN; REIS, 2020). O protocolo de atendimento a PCR da American Heart Association (AHA) é o mais

utilizado no Brasil e no mundo, sendo a AHA autoridade em ciência da ressuscitação (RAJESWARAN *et al.*, 2018). Uma RCP de alta qualidade tem melhores resultados de sobrevivência, contudo, a adesão às diretrizes de RCP durante o atendimento geralmente é baixa. (RAY *et al.*, 2020). Assim, são necessárias alternativas que facilitem e estimulem o profissional a aderir às diretrizes recomendadas. Neste sentido é necessária a introdução de inovações tecnológicas que permitam tal adesão. Até onde se sabe não foram encontrados estudos que desenvolveram protótipos alternativos inseridos em formato de monitor, baseados em aplicativos de celular de instituição de renome e reputação internacional. Deste modo, o objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo para atendimento à parada cardiorrespiratória, seguindo os protocolos da AHA.

MÉTODOS

Estudo descritivo sobre a construção de um protótipo para auxiliar profissionais de saúde no atendimento às paradas cardiorrespiratórias. Com a limitação na área da tecnologia e desenvolvimento de sistemas, o trabalho foi desenvolvido em parceria com colaboradores das áreas de Engenharia Mecânica e Elétrica. Para facilitar a compreensão dos profissionais de engenharia mecânica e elétrica,

foram apresentadas fotos de salas de atendimentos de emergências, equipamentos dispostos nas salas, bem como a rotina e a realização do atendimento. Na criação do protótipo foi realizada a escolha da plataforma Arduino, um controle de processos capaz de automatizar funções na criação de protótipos. A escolha desta plataforma se deu em função do baixo custo e da facilidade do sistema interagir com o ambiente através de dispositivos e equipamentos. Também foi definido o tamanho do monitor, o controle de comando não acoplado ao monitor, com botões retroiluminados, visando uma melhor adequação do produto na logística das salas de atendimento às PCRs. A definição do tamanho do monitor é importante em função da facilidade de leitura e manuseio do equipamento. Durante a criação, foi desenvolvida a codificação do hardware, adaptando os comandos para as orientações da AHA. Nesta etapa foram elencados os principais pontos a serem inseridos na funcionalidade do protótipo, que são eles: o tempo total de atendimento, tempo de realização de adrenalina bem como a quantidade de ciclos, tempo de realização de massagem cardíaca e quantidade de ciclos realizados. Optou-se também pela fixação do horário de início e fim do atendimento.

RESULTADOS

Construção estrutural do produto: O produto conta com uma tela/monitor e um controle de comando. Para a criação do controle de comando: foram utilizadas 4 unidades de botões pushbuttons retroiluminados, 1 potenciômetro 5k Ω e peças estruturais fabricadas via impressão 3D pelo processo de modelagem de disposição fundida (FDM). O material utilizado para impressora foi o ácido polilático (PLA). O controle de comando possui 4 botões, sendo eles: INICIAR (verde), FIM (vermelho), CICLO (branco) e ADRENALINA (amarelo), conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Controle com botões de comando

Os botões possuem uma luz para chamar atenção do profissional ao final do ciclo, que serão acionadas pelo sistema cada vez que for necessária uma nova conduta, de acordo com o tempo preconizado para cada ação. O tempo preconizado para cada ação é de dois minutos para o ciclo de massagem cardíaca e 3 minutos para o ciclo de adrenalina, seguindo às recomendações da AHA, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Controle de comandos com botões retroiluminados acessos

Uma placa de tempo real foi instalada (conforme Figura 3) com bateria acoplada, possibilitando a fixação da data e horário real. A placa de tempo real possibilita manter apenas data e horário real, para funcionalidade do produto é necessário conexão via cabo de energia.

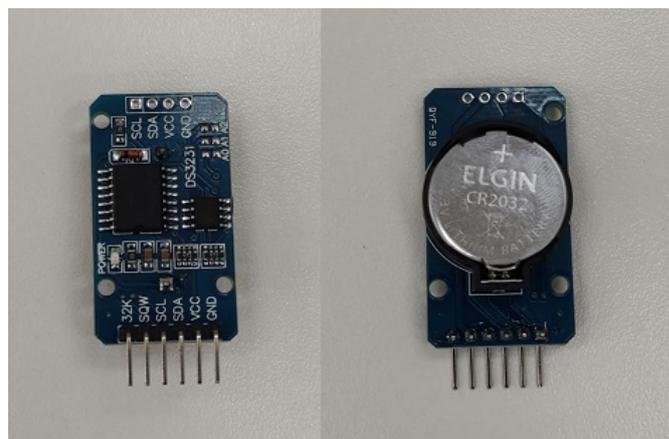


Figura 3. Placa de tempo real modelo DS3231

Um dispositivo para controle de som também foi instalado conforme ilustrado na figura 4, sendo possível controlar o volume do comando sonoro emitido pelo aparelho. O metrônomo simulando o tempo ideal das compressões, auxilia o profissional que realizará as compressões cardíacas. Após iniciar o atendimento, o metrônomo irá começar a emitir batimentos sonoros programados em 110 batimentos por minuto (BPM).



Figura 4. Speaker modelo TMB12AOS

As peças para a capa de revestimento do monitor, também foram fabricadas pelo processo de impressão 3D, através do processo de FDM, utilizando o PLA. Foi instalado uma chapa de aço de carbono dobrada com parafuso para suporte do monitor, conforme Figura 5.



Figura 5. Capa de revestimento do monitor e chapa de aço carbono com parafuso

Utilizada tela de 7 polegadas, touchscreen, da marca NEXTION modelo NX8048T070_011, conforme ilustrado na Figura 6.

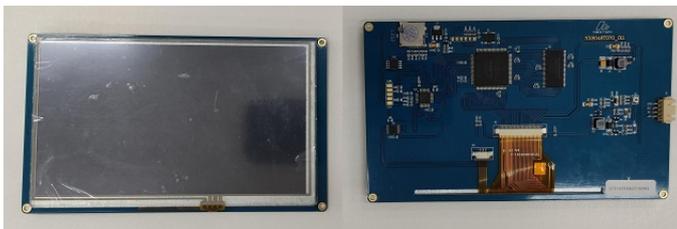


Figura 6. Tela touchscreen 7 polegadas

Utilizada placa Arduino mega 2560, placa de tempo real modelo DS3231 e 4 resistores para pulldown de 1 k Ω , conforme ilustrado na Figura 7.



Figura 7. Placa Arduino mega 2560

A alimentação de energia é feita via USB do Arduino e a alimentação entre as partes via cabo manga de 10 vias.

Funcionalidade e interface gráfica do produto: A interface homem máquina (IHM) foi programada utilizando o software NEXTION editor versão 1.63.3. Para o protótipo, foi criado uma tela com todas as informações necessárias para controle das ações realizadas pela equipe de saúde no atendimento às PCRs. A interface do monitor (Figura 8) possui dois cronômetros maiores e de fácil visualização, sendo um para o CICLO (de massagem cardíaca) e outro para ADRENALINA (medicação utilizada na RCP).



Figura 8. Página inicial e interface do produto

Os dois cronômetros principais possuem cores (conforme as cores nos botões do controle de comando). Após ser acionado o comando pelo profissional responsável (cronometrista / anotador), os

cronômetros irão iniciar e a cada novo acionamento será realizado a contagem no campo quantidade (um novo ciclo ou uma nova adrenalina). A cada tempo específico (2 minutos para as massagens cardíacas e de 3 a 5 minutos para as adrenalinas, seguindo as recomendações da AHA) o protótipo aciona um comando de alerta luminoso no controle de comando (para chamar atenção dos profissionais), indicando o início de um novo ciclo (botões retroiluminados).



Figura 9. Protótipo instalado em carrinho de emergência



Figura 10. Protótipo instalado em carrinho de emergência

Neste protótipo, o aviso luminoso para as adrenalinas ocorrerá após 3 minutos da última medicação indicada. Há também um cronômetro para o tempo total de atendimento, indicando o tempo total do atendimento da PCR. O controle possui os botões: iniciar, fim, ciclo, adrenalina. Os botões ciclo e adrenalina possuem iluminação para chamar atenção do profissional e indicar o início de um novo ciclo. Há no controle, um botão de volume, sendo possível controlar o som ou silenciá-lo. O produto conta com um metrônomo simulando o tempo ideal das compressões, auxiliando o profissional que realizará as compressões cardíacas. Após iniciar o atendimento, o metrônomo irá começar a emitir batimentos sonoros programados em 110 batimentos por minuto (BPM).

Ao final do atendimento (quando acionado o botão fim), a tela do protótipo congela com os dados do atendimento realizado. A quantidade de ciclos e adrenalinas realizadas, o tempo total do atendimento e os horários de início e fim do atendimento, possibilitando o registro dos profissionais baseado nas informações do protótipo. A placa Arduino foi programada utilizando o software Arduino IDE versão 1.8.19, no qual foi inserido um código de programação. Nas figuras 9 e 10 estão ilustradas a disposição do protótipo em uma sala de emergência, acoplado a um carrinho de emergência. O protótipo é acoplado através da chapa de aço de carbono com parafuso em um suporte para soro e seu controle de comando sendo facilmente levado para o local de preferência do profissional.

DISCUSSÃO

Estudos tem mostrado a alta incidência de parada cardiorrespiratória e a necessidade de intervenções rápidas capazes de melhorar a sobrevivência dos pacientes. Para a SBC (2019) o reconhecimento precoce das causas desencadeantes, a orientação e intervenção com cuidados após o retorno da circulação espontânea contribui para um bom prognóstico. Neste sentido propostas inovadoras com ênfase em intervenções que propõe estratégias que contribuam para um melhor atendimento da equipe, trazendo melhores resultados ao paciente, são necessárias e faz parte do papel do enfermeiro. A criação de um protótipo para auxiliar os profissionais facilitaria na rapidez de atendimento e das intervenções. O protótipo traz uma alternativa tecnológica que auxilia os profissionais de saúde face ao atendimento à PCR, trazendo melhor adesão ao protocolo da AHA. Neste contexto, o protótipo vem preencher uma lacuna nas salas de emergência, atendendo às expectativas do atendimento à PCR previsto pela AHA.

A tecnologia desenvolvida nesta pesquisa, presta-se ao papel auxiliar aos profissionais de saúde, visto a escassez de pessoal e sobrecarga profissional nos serviços de saúde, contribuindo como uma alternativa no processo de atendimento e segurança ao paciente. A possibilidade de parceria multiprofissional entre profissionais de saúde e de engenharia mecânica e elétrica, trouxe a inovação de um produto capaz de trazer mais eficácia, qualidade e segurança no atendimento ao paciente. A utilização da tecnologia nos serviços de saúde vem sendo cada vez mais ampliada. O impacto na qualidade do atendimento, trazendo maior eficácia e segurança ao paciente, são pontos positivos que a utilização das tecnologias pode proporcionar. Ademais, a criação de novas tecnologias promove o papel do enfermeiro para além da assistência.

CONCLUSÃO

Acredita-se que o protótipo criado possa auxiliar os profissionais de saúde no atendimento às PCRs. As equipes de saúde vêm cada vez mais utilizando ferramentas tecnológicas como aliadas nos atendimentos. Desta forma, tecnologias como o protótipo desta pesquisa, pode colaborar na maior adesão ao que é orientado no protocolo da AHA, melhor controle do tempo e registro das ações realizadas. O profissional enfermeiro vem estimulando o avanço do seu papel como profissional, para além da assistência propriamente dita. O ingresso de profissionais da saúde em programas com temáticas de tecnologia e inovação, estimula o avanço tecnológico no atendimento ao processo de saúde-doença. Contudo, as dificuldades encontradas no desenvolvimento deste produto, permitiu evidenciar que é necessária maior abordagem às tecnologias em cursos de saúde, em especial na formação de profissionais de enfermagem, que ainda se limita ao cuidado intrínseco ao paciente. A idealização da pesquisa permitiu evidenciar a importância da atuação de equipes multiprofissionais em prol de uma causa comum e na criação de uma alternativa para uma dificuldade enfrentada no cuidado em saúde. O desenvolvimento do protótipo contemplou a primeira fase deste projeto. Uma próxima etapa possibilitando avaliar a usabilidade e validação do produto por profissionais de saúde será realizada, como anseio dos criadores envolvidos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN HEART ASSOCIATION, Suporte Avançado de Vida Cardiovascular – Manual para profissionais. Impressos Estados Unidos da América: Orora Visual, LLC, 3210 Innovative Way, Mesquite, Texas, 75149, EUA. ISBN: 978-1-61669-533-0. Edição portuguesa 15-2212 ed 2020.
- BERNOCHE, C. et al. Atualização da diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência da sociedade brasileira de cardiologia - 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 113, n. 3, p. 449–663, 1 set. 2019.
- HEART ASSOCIATION, A. Destaques das diretrizes de RCP e ACE de 2020 da American Heart Association. *American Heart Association CPR & First Aid*, 2020.
- HOLMBERG, M. J. et al. Annual incidence of adult and pediatric in-hospital cardiac arrest in the United States. *American Heart Association's Get With The Guidelines-Resuscitation Investigators. Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019.
- RAJESWARAN, L. et al. Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, v. 10, n. 1, p. 1633, 12 abr. 2018.
- RAY, C. M. et al. Cardiac arrest in the paediatric intensive care unit: Defining the problem and developing solutions. *BMJ Open Quality*, v. 9, n. 4, 17 dez. 2020.
- SHIMODA-SAKANO, T. M.; SCHVARTSMAN, C.; REIS, A. G. Epidemiology of pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Jornal de Pediatria*, v. 96, n. 4, p. 409–421, jul. 2020.
- SILVA, A. A. DA et al. Desenvolvimento de protótipo de reanimação cardiopulmonar para educação em saúde. *Rev. enferm. UERJ*, p. 1–7, 2020.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 101, n. 2, p. 1–221, 2013.
