

## ALARME DE PISCINA PARA EVITAR AFOGAMENTO

Filipe Carvalho Correia<sup>1</sup>, Italo Sousa Nishikawa<sup>2</sup>, Jonierson de Araújo da Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – Campus Araguaína-IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <filipe.correia@estudante.ifto.edu.br>

<sup>2</sup>Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – Campus Araguaína-IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <italo.nishikawa@estudante.ifto.edu.br>

<sup>3</sup>Docente do Campus Araguaína – IFTO. Orientador. e-mail: <jonierson.cruz@ifto.edu.br>

**Resumo:** O presente projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um barco dotado de um dispositivo que dispara alarmes em caso de quedas acidentais em piscinas. O equipamento tem como propósito evitar afogamentos, principalmente, de crianças. Sob a ótica da metodologia do Design Thinking, o processo de desenvolvimento do produto ocorreu em 5 etapas: empatia (familiarização com o problema), definição (escolha do design e dos materiais), idealização (criação e modelagem 3D), prototipagem (fabricação digital e montagem do circuito elétrico) e teste (avaliação do produto). Os testes foram realizados no Laboratório IFMaker do Campus Araguaína e tiveram como propósito a identificação de possíveis falhas, ajustes das funcionalidades e da eficácia do produto. A análise dos testes evidenciou a eficácia do dispositivo em detectar quedas, embora tenha sido identificada a necessidade de certos ajustes para mitigar ocorrências de falsos positivos. Em uma etapa futura, planejamos submeter o projeto a avaliação em um ambiente de piscina real, ao mesmo tempo em que almejamos enriquecer suas funcionalidades por meio da integração de notificações em tempo real por meio de um aplicativo móvel e a inclusão de opções de personalização dos alarmes.

**Palavras-chave:** Detecção de incidentes, segurança aquática, tecnologia de salvamento

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2019 cerca de 236.000 pessoas perderam a vida por afogamento em todo o mundo. No Brasil, de acordo com o relatório da Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático (SOBRASA) de 2019, esse número chegou a aproximadamente 5.600 vítimas por ano (SOBRASA, 2021, p. 7). Diante desses dados alarmantes, é importante saber como prevenir o afogamento e, caso aconteça, como agir para minimizar os danos.

Conforme esclarece a OMS, o termo afogamento é definido como sendo a deficiência respiratória por submersão/imersão em líquido. Embora o termo seja utilizado cotidianamente apenas em eventos fatais, a palavra inclui tanto o afogamento fatal quanto aquele ou não letal.

O afogamento pode ser causado por diversos fatores, desde um simples mergulho em águas rasas até um incidente em piscinas, rios ou oceanos. Sobre a causalidade, Andrade (2018, p. 16) destaca que o afogamento pode ser categorizado em dois grupos, conforme o seu princípio. O primeiro deles, definido como primário, não apresenta nenhuma patologia e não é intencional. O segundo, recebe a denominação de secundário, e é resultado da presença de alguma patologia ou proveniente de algum incidente que possa ser provocado por agente externo como, por exemplo, drogas, bebidas alcoólicas, doenças cardíacas e suicídios.

Prevenir o afogamento é fundamental para garantir a segurança das pessoas, principalmente as crianças e jovens. De acordo com a OMS, em 2019 o afogamento foi a sexta principal causa de morte em todo o mundo entre crianças de 5 a 14 anos. No Brasil, a situação é mais agravante, o ranking de óbitos nesta faixa etária ocupa a terceira posição (SOBRASA, 2021, p. 12).

Embora seja uma situação que pode acontecer com qualquer pessoa em qualquer lugar, existem fatores de risco que podem aumentar as chances de um afogamento. Para prevenir esse tipo de ocorrência, Lira, Oliveira e Pereira (2016, p. 3) destacam os seguintes cuidados: banhar somente durante o dia e em locais assistidos por guarda-vidas e longe das encostas e pedras; não saltar de pedras; não brincar em embarcações; usar sempre que possível colete salva-vidas; não banhar em locais de prática de esportes aquáticos e de saída ou entrada de embarcações; não entrar na água após ter se alimentado por menos de duas horas ou ingerir bebidas alcoólicas.

Nos últimos anos acompanhamos uma crescente incorporação de inovações tecnológicas como medida para prevenir os casos de afogamentos e realizar socorros aquáticos. Desde pequenas inovações até as mais complexas, como o sistema de entrega de salva-vidas por drones, pulseira salva-vidas com gerador de gás e dispositivo de flutuação pessoal integrado no vestuário, contribuem na redução desse incidente e facilitam as operações de resgate de vidas humanas. (BARGHAMADI; ANVARI, 2019, p. 28).

Ciente desta realidade, o presente projeto teve como propósito o desenvolvimento de um barco dotado de um dispositivo que dispara alarmes em caso de quedas acidentais em piscinas. O equipamento tem como objetivo evitar afogamentos, principalmente, de crianças.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O processo de desenvolvimento do projeto consistiu em uma jornada composta por cinco etapas essenciais: Empatia (familiarização com o problema), Definição (escolha do design e dos materiais), Idealização (criação e modelagem 3D), Prototipagem (fabricação digital e montagem do circuito eletroeletrônico) e Teste (avaliação do produto). Cada uma delas desempenhou um papel fundamental no caminho para a realização bem-sucedida do nosso objetivo final. Cada etapa representou um marco crucial no processo de criação, combinando criatividade, técnica e análise para garantir que nosso projeto atendesse às necessidades e expectativas estabelecidas.

A fase inicial do projeto, denominada "Empatia", teve como objetivo primordial a familiarização profunda com a problemática da prevenção de afogamentos. Nesta etapa, a equipe dedicou-se à pesquisa e análise crítica de artigos científicos de referência relacionados aos riscos e às estratégias de prevenção de afogamentos. A meta era estabelecer um sólido alicerce de conhecimento e compreensão, fornecendo uma base sólida para as etapas subsequentes do projeto.

A segunda etapa, denominada "Definição", foi responsável pela seleção das diretrizes fundamentais do projeto, abrangendo tanto o design do dispositivo quanto a escolha dos materiais necessários para a construção da parte eletrônica. Durante esta fase, a equipe realizou pesquisas exaustivas nas comunidades maker, explorando diferentes abordagens e conceitos para o projeto do barco autônomo. Paralelamente, iniciou-se o processo de seleção minuciosa dos materiais eletrônicos essenciais para a funcionalidade do sistema. Destaca-se, nessa fase, a escolha estratégica de incorporar um sensor giroscópio integrado a uma placa ESP32. Esse sensor foi escolhido como uma solução precisa e confiável para a detecção de quedas no ambiente aquático, com a capacidade de acionar um buzzer, um dispositivo eletrônico capaz de emitir sinais sonoros de alerta.

A terceira etapa, intitulada "Idealização", concentrou-se na materialização das ideias concebidas durante a fase anterior. O processo de modelagem tridimensional do barco autônomo foi realizado com a utilização da plataforma Tinkercad, uma ferramenta gratuita desenvolvida pela Autodesk, que se destaca por sua acessibilidade e abordagem intuitiva no design de objetos tridimensionais. A modelagem 3D foi uma etapa crítica para visualizar o conceito do barco de forma precisa e detalhada, estabelecendo as bases para a fabricação digital subsequente.

A fase subsequente, denominada "Prototipagem", deu início à transformação dos conceitos idealizados em realidade tangível. A equipe realizou a impressão 3D do modelo concebido durante a etapa de idealização. Esse processo, fundamental para a concretização do projeto, envolveu a utilização dos recursos e equipamentos disponíveis no Laboratório IFMaker do Campus Araguaína-IFTO. Paralelamente à impressão 3D, deu-se início à montagem meticulosa dos componentes eletrônicos previamente selecionados. Esta fase representou a convergência das ideias, materiais e tecnologia, transformando o conceito em um protótipo funcional.

A última etapa, dedicada aos testes, foi crucial para avaliar a funcionalidade e o desempenho do sistema desenvolvido. Os testes foram conduzidos com precisão e metodologia no Laboratório IFMaker do Campus Araguaína-IFTO. Durante esta fase, foram realizadas avaliações rigorosas para validar a eficácia da detecção de quedas, a precisão do sensor giroscópio e a capacidade do buzzer em emitir alertas audíveis. Os resultados desses testes constituem uma parte fundamental da avaliação do projeto, contribuindo para a avaliação global da solução proposta.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Figura 1 é possível conferir o processo de modelagem 3D utilizando o software Tinkercad. Além da criação da estrutura do barco, a plataforma ofereceu a oportunidade de projetar os compartimentos necessários para abrigar os componentes eletrônicos e baterias.

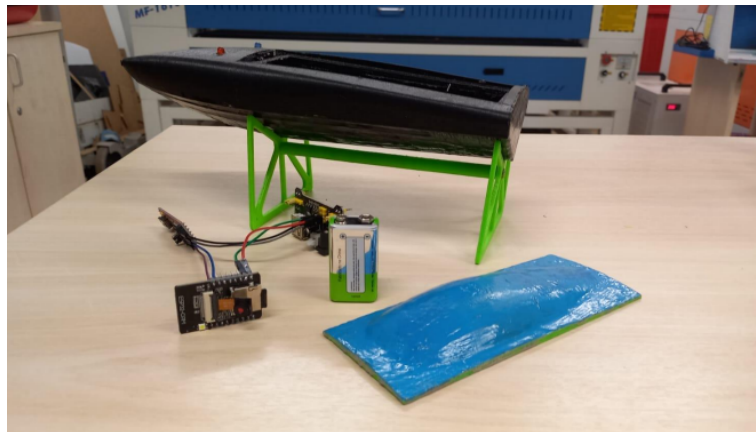
Figura 1 – Bolsistas utilizando o software Tinkercad na criação tridimensional do produto



Fonte: Próprios autores (2023)

É importante destacar que o modelo 3D concebido no ambiente do Tinkercad foi concretizado por meio da utilização de uma impressora 3D disponível no Laboratório IFMaker, localizado no *Campus* Araguaína do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) (Figura 2).

Figura 2 – Produto impresso 3D e componentes eletrônicos



Fonte: Próprios autores (2023)

Evidenciamos na Figura 3 o processo de acomodação dos componentes eletrônicos no protótipo. Os sensores e a Placa ESP32, assim como a fonte de energia (bateria 9V), foram posicionados de modo a garantir sua estabilidade, evitando possíveis deslocamentos ou danos durante o uso.

Figura 3 – Bolsista realizando a montagem dos componentes eletrônicos no produto



Fonte: – Próprios autores (2023)

Na Figura 4, é possível visualizar a fase em que os testes foram realizados no Laboratório IFMaker do Campus Araguaína-IFTO, com o intuito de avaliar tanto a funcionalidade quanto o desempenho do produto.

Figura 4 – Bolsista realizando teste do produto



Fonte: Próprios autores (2023)

Os resultados dos testes indicaram que o dispositivo demonstrou eficácia na detecção de quedas, porém, identificou-se a necessidade de ajustes para mitigar falsos positivos. Como etapas futuras, planejamos realizar uma avaliação do protótipo em uma piscina real, bem como incorporar

funcionalidades de notificações em tempo real através de um aplicativo móvel e inclusão de alternativas de personalização dos alarmes.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esperamos que esta pesquisa venha contribuir de forma positiva e significativa na redução de casos de afogamentos. Além disso, por compreendermos a importância dos processos automatizados e inovadores nos dias atuais, almejamos também que os estudos realizados possam servir de catalisador no uso e desenvolvimento de novas soluções tecnológicas na região.

#### **5 Agradecimentos**

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e ao IFTO (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins) pelo generoso fomento e apoio que foram essenciais para a realização bem-sucedida deste projeto e, por conseguinte, para a conclusão desta pesquisa. O suporte financeiro e logístico fornecido por essas instituições foi fundamental para que pudéssemos dedicar tempo e recursos adequados à pesquisa, bem como para a implementação prática das etapas do projeto.

#### **REFERÊNCIAS**

ANDRADE, Clédina Aparecida. **A importância da natação para o desenvolvimento da criança e para a prevenção do afogamento infantil**. 2018. 58 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Sinop, FASIPE, Sinop..

BARGHAMADI, Mohsen; ANVARI, Maryam. **Rescue devices in the water environments: a systematic review**. *Journal of Advanced Sport Technology*, 2.1: 27- 32, 2019.

LIRA, Beatriz Gonçalves de; OLIVEIRA, Ana Kelly Pereira de; PEREIRA, Déborah Santana. **A prevenção de acidentes aquáticos**. Juazeiro: IFCE, 2016. Disponível em: <[https://sistemas.juazeiro.ifce.edu.br/eventos/default/download\\_custom/9/trabalho.trabalho\\_ac\\_eito.b2004b7fcf2d9997.415f50524556454ec387c3834f5f44455f41434944454e5445535f415155c3815449434f535f2832292e706466.pdf](https://sistemas.juazeiro.ifce.edu.br/eventos/default/download_custom/9/trabalho.trabalho_ac_eito.b2004b7fcf2d9997.415f50524556454ec387c3834f5f44455f41434944454e5445535f415155c3815449434f535f2832292e706466.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2023.

Organização Mundial de Saúde. **Drowning**. Disponível em: <[https://www.who.int/health-topics/drowning#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/drowning#tab=tab_1)>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SOBRASA. Disponível em: <[https://www.sobrasa.org/new\\_sobrasa/arquivos/baixar/AFOGAMENTOS\\_Boletim\\_Brasil\\_2021.pdf](https://www.sobrasa.org/new_sobrasa/arquivos/baixar/AFOGAMENTOS_Boletim_Brasil_2021.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2023.