



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL

PRISCILLA SUSY GOMES DA SILVA

UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AUXÍLIO DIDÁTICO E AVALIAÇÃO
METODOLÓGICA DE PROFISSIONAIS NA PRÁTICA CLÍNICA EM
ALEITAMENTO MATERNO

FORTALEZA

2025

PRISCILLA SUSY GOMES DA SILVA

UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AUXÍLIO DIDÁTICO E AVALIAÇÃO
METODOLÓGICA DE PROFISSIONAIS NA PRÁTICA CLÍNICA EM ALEITAMENTO
MATERNO

Produto Educacional apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Tecnologia Educacional. Área de Concentração: Tecnologia Educacional

Orientador: Prof. Dr. José Gilvan Rodrigues Maia

FORTALEZA

2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura de Sistema	6
Figura 2 – Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D	8
Figura 3 – Transdutor Piezoelétrico de 27 milímetro de Diâmetro com Fios Soldados .	11

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Especificações Técnicas do Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D	9
Quadro 2 – Especificações Técnicas do Transdutor Piezoelétrico de 27 milímetro . . .	11

SUMÁRIO

1	PRODUTO EDUCACIONAL	3
1.1	Introdução e Motivação	3
1.2	Requisitos Funcionais	4
1.3	Arquitetura de Sistema	5
1.4	Tecnologias Adotadas	6
1.4.1	<i>Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D</i>	8
1.4.2	<i>Sensor Piezoelétrico</i>	10
	REFERÊNCIAS	13
	APÊNDICE A – Cartilha do Datetê Care	15

1 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar o produto educacional Datetê Care, que estima o volume de líquido deglutido por meio de sistemas embarcados e Inteligência Artificial (IA). O propósito do sistema é fornecer um *feedback* educacional para consultores de amamentação, auxiliando na revisão de seus protocolos quando a amamentação não estiver sendo efetiva.

Inicialmente, o capítulo traz uma breve introdução e a motivação para o desenvolvimento do produto, ressaltando a importância de sua adequação a dispositivos móveis e sistemas embarcados. Em seguida, são discutidos os requisitos funcionais, o protótipo para a geração do *dataset* de treinamento, a arquitetura do sistema e as tecnologias adotadas. Por fim, são apresentadas considerações finais sobre o produto educacional.

1.1 Introdução e Motivação

A prática da fonoaudiologia materno-infantil, assim como a de outros profissionais envolvidos no apoio à amamentação, enfrenta desafios que vão além do conhecimento técnico. Avaliar com precisão o manejo da amamentação, incluindo a correta pega e a eficácia da sucção, é essencial para garantir o sucesso deste processo fundamental ao desenvolvimento infantil. No entanto, mesmo para profissionais experientes, a identificação de sinais sutis que distinguem uma mamada efetiva de uma simples simulação continua a ser um desafio significativo. Essa dificuldade é ainda mais agravada pela escassez de ferramentas objetivas que auxiliem na avaliação dessas nuances durante a amamentação.

Atualmente, a eficácia do manejo da amamentação depende, em grande medida, da observação clínica e da experiência individual dos profissionais, o que pode resultar em variações consideráveis nos resultados e no bem-estar do bebê. Tal cenário ressalta a necessidade urgente de um instrumento que não apenas avalie protocolos específicos, mas também ofereça suporte educacional aos profissionais, promovendo uma documentação mais precisa e um manejo mais eficaz. Com esse objetivo, este estudo propõe o desenvolvimento de um protótipo inovador, capaz de mensurar, por meio do som da deglutição do bebê, a quantidade de leite materno ingerido durante a amamentação. Este dispositivo possui o potencial de transformar a maneira como a amamentação é monitorada e avaliada, oferecendo uma análise quantitativa precisa do volume deglutido.

Ao garantir uma melhor desempenho na amamentação e uma evolução nutricional adequada, o protótipo poderá também proporcionar uma compreensão mais aprofundada dos inúmeros benefícios do leite materno, orientando intervenções que otimizem a saúde e o bem-estar do bebê. Espera-se, com isso, não apenas aprimorar o atendimento, mas também contribuir para a formação contínua dos profissionais da área, assegurando que cada criança tenha o melhor começo de vida possível. Uma cartilha do Datetê Care, abordando aspectos funcionais e educacionais, foi desenvolvida e está disponível no Apêndice A. Seu objetivo é sintetizar a finalidade do produto educacional, mesmo que ainda esteja em fase de protótipo.

1.2 Requisitos Funcionais

Os requisitos de um sistema representam as ações que ele deve realizar, os serviços que deve oferecer e as restrições relevantes para seu funcionamento (Sommerville, 2011). Eles são elaborados com base nas necessidades dos clientes, visando atender a um propósito específico, como controle de dispositivos, realização de pedidos ou obtenção de informações. O processo de identificação, análise, documentação e validação desses requisitos é conhecido como engenharia de requisitos (Sommerville, 2011).

Os requisitos funcionais de um sistema definem suas funcionalidades essenciais, podendo variar de acordo com o tipo de software a ser desenvolvido, os usuários envolvidos e a abordagem utilizada na elaboração dos requisitos (Sommerville, 2011). Quando apresentados como requisitos do usuário, esses requisitos são geralmente descritos de forma abstrata, facilitando sua compreensão pelos usuários do sistema. Por outro lado, os requisitos funcionais específicos do sistema detalham as funções do sistema, suas entradas e saídas, bem como possíveis situações excepcionais (Sommerville, 2011). Com base nos objetivos da pesquisa e na metodologia apresentada no Capítulo de Metodologia do documento de dissertação, foram identificados os seguintes requisitos funcionais:

- **[RF01]** - O produto educacional deve ser capaz de capturar sinais sonoros da deglutição de uma pessoa por meio de um projeto de sistema embarcado;
- **[RF02]** - O produto educacional deve possuir uma estrutura para armazenar os sinais sonoros da deglutição em uma base de dados para treinamento dos algoritmos ou técnicas de reconhecimento de padrões;
- **[RF03]** - O produto educacional deve ser capaz de armazenar os sinais sonoros da deglutição de uma pessoa na base de dados de treinamento, convertendo os sinais sonoros em

dados estruturados adequados ao modelo de dados da base de treinamento;

- [RF04] - O produto educacional deve implementar um algoritmo ou técnica de reconhecimento de padrões de sinais sonoros para inferir a quantidade de líquido deglutido diante de um sinal sonoro de deglutição;
- [RF05] - O produto educacional deve implementar uma aplicação com interface *mobile* para apresentar as informações de deglutição ao usuário, permitindo que este avalie sua prática, protocolo e manejo durante o processo de deglutição do paciente; e
- [RF06] - O produto educacional deve integrar o algoritmo ou técnica de reconhecimento de padrões de sinais sonoros, a base de dados de treinamento, o cliente embarcado e o cliente *mobile*.

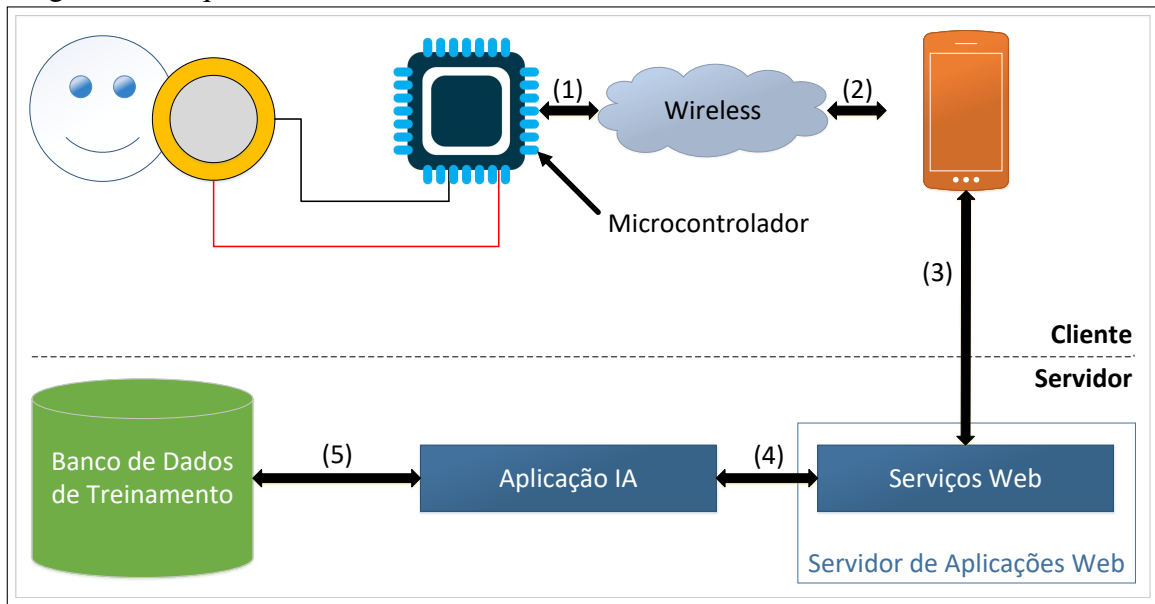
1.3 Arquitetura de Sistema

Uma arquitetura de sistema consiste na estrutura básica de um sistema, abrangendo seus componentes, suas inter-relações internas e conexões com o ambiente (Bass *et al.*, 2003). Trata-se de uma representação conceitual ou abstrata que pode incluir diagramas, modelos e descrições textuais. A arquitetura de sistema do produto educacional Datetê Care baseia-se no modelo cliente-servidor, no qual um sistema distribuído é estruturado dividindo funções entre servidores, responsáveis por fornecer recursos ou serviços, e clientes, que os requisitam (Tanenbaum; Steen, 2007). Em uma arquitetura cliente-servidor típica na web, o cliente geralmente é um navegador, enquanto o servidor é um processo em execução contínua que aguarda as solicitações dos clientes (Nascimento *et al.*, 2021). Especificamente no produto educacional Datetê Care, sua arquitetura conta com um tipo de cliente para dispositivos móveis. A Figura 1 ilustra a arquitetura de sistema proposta para a implementação do produto educacional Datetê Care.

Um microcontrolador e um sensor piezoelétrico em formato de disco foram utilizados para compor um sistema embarcado com o objetivo de captar sinais da deglutição. Os sinais captados são transmitidos por meio de redes sem fio, como Wi-Fi ou *Bluetooth*, para o aplicativo Datetê Care em um *smartphone*, conforme ilustrado pelas setas (1) e (2).

Ao chegar ao aplicativo Datetê Care, residente no *smartphone*, os sinais encapsulados são enviados, via requisição *HyperText Transfer Protocol* (HTTP), para o componente **Servidor Web**, localizado no lado servidor, conforme indicado pela seta (3). Em seguida, o **Servidor Web** encaminha o sinal para o componente **Aplicação IA**, ação representada pela seta (4), onde a

Figura 1 – Arquitetura de Sistema



Fonte: Elaborado pela autora.

quantidade de volume deglutido é estimada utilizando algoritmos de reconhecimento de padrões e um **Banco de Dados de Treinamento**.

O **Banco de Dados de Treinamento** foi gerado a partir de um conjunto de dados que representam diversas situações de sinais de deglutição associados a volumes específicos de líquidos ingeridos. A interação entre a **Aplicação IA** e o **Banco de Dados de Treinamento** é representada pela seta (5). A aplicação residente no *smartphone* tem como principais objetivos receber os sinais do sistema embarcado e exibir o resultado do volume de líquido deglutido após o processamento realizado no lado servidor.

1.4 Tecnologias Adotadas

Java é uma linguagem de programação amplamente empregada para criar diversos tipos de aplicativos, incluindo os de web, móveis e softwares empresariais (Vyas, 2023). Com a crescente necessidade de aplicativos eficientes, confiáveis e seguros nas empresas, o Java se destaca por sua estabilidade e capacidade multiplataforma, desempenhando um papel essencial nesse contexto (Zhao; Li, 2024). Em maio de 2024, o índice TIOBE posicionou o Java como a quarta linguagem de programação mais popular (TIOBE, 2024). Este índice mensal fundamenta suas classificações na quantidade de engenheiros qualificados ao redor do mundo, além de cursos e fornecedores terceirizados (TIOBE, 2024).

O Java *Enterprise Edition* (EE) amplia a plataforma básica de programação Java,

oferecendo funcionalidades para a implementação de aplicativos corporativos distribuídos que operam em redes de computadores, incluindo ambientes web (Lano; Tehrani, 2023). Devido à sua simplicidade, menor complexidade e demanda reduzida de conhecimento tecnológico para a criação de aplicativos web, foi decidido utilizar o Java EE como a parte de serviços do produto educacional. Dessa forma, o aplicativo foi desenvolvido com Java Servlets e *Java Server Pages* (JSP), em conjunto com tecnologias para construção de páginas web, como *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) e JavaScript.

O Android é um sistema operacional amplamente utilizado em dispositivos móveis, como *smartphones* (Alanda *et al.*, 2020; Castilla *et al.*, 2023). Devido à ampla adoção do Android, seu desenvolvimento ocorre de forma acelerada, o que resulta em atualizações frequentes. Baseado em Linux, o Android é uma plataforma totalmente gratuita que permite tanto o desenvolvimento de novos aplicativos em Java quanto a modificação de aplicativos existentes (Castilla *et al.*, 2023). A introdução da plataforma Android teve um impacto significativo no desenvolvimento de aplicativos móveis, levando à sua aceitação generalizada no mercado global, onde os usuários se tornam cada vez mais exigentes (Castilla *et al.*, 2023).

A plataforma Android oferece uma vasta gama de aplicativos que possibilitam a realização de diversas tarefas, como processamento de texto e dados, edição de imagens, reprodução de áudio e vídeo, entre outras funcionalidades (Alanda *et al.*, 2020). Presente na maioria dos dispositivos tecnológicos, como *tablets*, *smartphones* e televisores, os aplicativos móveis no Android são distribuídos por meio da Google Play Store (anteriormente Android Marketplace). Além disso, suportam a instalação de aplicativos via conexão *Universal Serial Bus* (USB), arquivos *Android Application Package* (APK) e cartões *Secure Digital Card* (SD) (Castilla *et al.*, 2023).

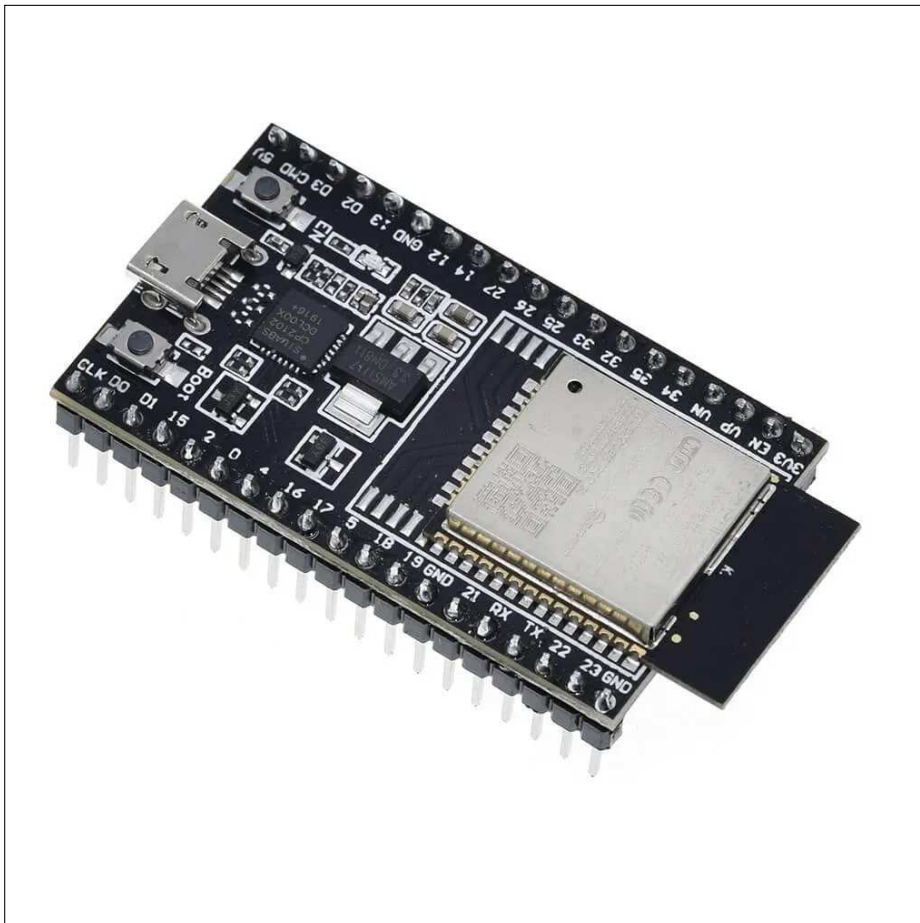
O PostgreSQL é um sistema robusto de gerenciamento de banco de dados objeto-relacional de código aberto, com mais de 35 anos de desenvolvimento contínuo. Essa longa trajetória lhe confere uma sólida reputação de confiabilidade, funcionalidades avançadas e alto desempenho (PostgreSQL, 2024). Existe uma abundante quantidade de informações disponíveis sobre como instalar e operar o PostgreSQL, acessíveis através de sua documentação oficial. A comunidade de código aberto também fornece diversos recursos úteis para aprender sobre o PostgreSQL, compreender seu funcionamento e explorar oportunidades de carreira. Na implementação do produto educacional, o PostgreSQL foi escolhido para armazenar dados e informações do produto educacional, além de oferecer suporte à manipulação dos conteúdos dos

cadastros de profissionais da amamentação e seus respectivos pacientes, incluindo os históricos de sessões de amamentação que foram realizadas. Além disso, o PostgreSQL foi utilizado para a implementação da base de treinamento.

1.4.1 Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D

O ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D é uma placa de desenvolvimento de pequeno porte baseada no ESP32, produzida pela Espressif. A maioria dos pinos de entrada e saída são expostos nos *headers* de pinos em ambos os lados, facilitando a interface. Os desenvolvedores podem conectar periféricos usando fios *jumper* ou montar o ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D em uma *protoboard*. A Figura 2 apresenta os detalhes do microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D.

Figura 2 – Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D



Fonte: Elaborado pela autora.

O ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D apresenta diversas vantagens em relação ao Arduino Uno, especialmente no que diz respeito à conectividade, poder de processamento e

recursos integrados. Entre os principais benefícios, destacam-se:

- **Wi-Fi e Bluetooth Integrados:** Dispensa módulos adicionais, facilitando o desenvolvimento de aplicações *Internet of Things* (IoT).
- **Maior Poder de Processamento:** Possui um processador dual-core de até 240 MHz, superando o desempenho das placas Arduino tradicionais.
- **Consumo de Energia Mais Eficiente:** Suporta modos de baixo consumo, tornando-o ideal para dispositivos alimentados por bateria.
- **Melhor Custo-Benefício:** Oferece mais funcionalidades pelo mesmo preço ou até por um valor inferior ao de algumas placas Arduino.
- **Suporte a Multitarefas:** Permite a execução simultânea de múltiplos processos por meio do FreeRTOS.

Se o projeto envolve IoT, conectividade sem fio, maior poder de processamento ou baixo consumo de energia, o ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D é a melhor escolha. Por outro lado, o Arduino Uno pode ser mais indicado para projetos básicos, prototipagem rápida e aplicações com menor demanda de hardware. O Quadro 1 apresenta as especificações técnicas do Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D.

Quadro 1 – Especificações Técnicas do Microcontrolador ESP32 DevKitC V4 WROOM-32D

Descrição	Valor
Modelo	ESP-WROOM-32D
Processador	Xtensa 32-Bit LX6 Dual Core
Clock	Ajustável de 80MHz a 240MHz
Memória Flash Externa	32-Bit de acesso e 4MB
Memória SRAM	520KB
Memória ROM	448KB
Tensão de Alimentação	2,7 à 3,6VDC
Tensão de Nível Lógico	3,3VDC (não tolera 5V)
Corrente de Consumo Típica	80mA
Corrente de Consumo Máxima	500mA
Wi-Fi	802.11 b/g/n: 2.4 à 2.5GHz
Segurança	WiFi: WPA / WPA2 / WPA2-Enterprise / WPS
Bluetooth	4.2 BR / EDR e BLE
Suporte	Arduino IDE, Lua e MicroPython, Código C básico

Fonte: Elaborado pela autora.

1.4.2 Sensor Piezoelétrico

A primeira utilização da piezoeletricidade foi feita por Paul Langevin durante a Primeira Guerra Mundial, no desenvolvimento de sonares (Silva *et al.*, 2022, p. 10). No entanto, ela foi descoberta em 1880 pelos irmãos Jacques e Pierre Curie (Alexandre, 2013; Silva *et al.*, 2022). Durante a guerra, cristais de quartzo foram acoplados a massas metálicas para gerar ultrassom na faixa de dezenas de kHz (Silva *et al.*, 2022, p. 10). A funcionalidade dos sonares baseia-se na pressão mecânica, que provoca variações na espessura do cristal. Essas variações geram movimentos nas faces do cristal, originando ondas sonoras (Silva *et al.*, 2022, p. 10). Os ecos dessas ondas, ao retornarem, produzem vibrações nos cristais, alterando suas dimensões físicas e gerando um campo elétrico (Silva *et al.*, 2022, p. 10).

O sensor piezoelétrico é feito de um material que gera cargas elétricas em sua superfície quando é deformado por pressão ou tensão (Silva, 2020). Materiais piezoelétricos têm a capacidade de gerar uma tensão elétrica entre suas extremidades quando são deformados mecanicamente (Alexandre, 2013). A magnitude da tensão elétrica gerada é proporcional à deformação. O contrário também é verdadeiro: quando uma tensão elétrica é aplicada nas extremidades de um material piezoelétrico, ele se deforma mecanicamente em proporção ao valor da tensão aplicada (Alexandre, 2013; Silva, 2020). Exemplos de materiais que possuem esse efeito naturalmente são o quartzo, a turmalina e o topázio (Silva, 2020).

Na pesquisa, optou-se pelos sensores piezoelétricos devido à sua alta sensibilidade, tamanho compacto, custo reduzido, facilidade de aquisição e implementação nas superfícies de ensaio, como destacado por (Pankey *et al.*, 2005 apud Alexandre, 2013). Além disso, é possível obter ondas ultrassônicas com frequências próximas dos THz (1 trilhão de *hertz*) por meio da oscilação de elementos piezoelétricos (Alexandre, 2013). Por fim, as seguintes pesquisas, que utilizaram sensores piezoelétricos com propósitos relacionados ao mesmo uso do sensor neste trabalho, motivaram ainda mais a escolha do sensor do tipo piezoelétrico:

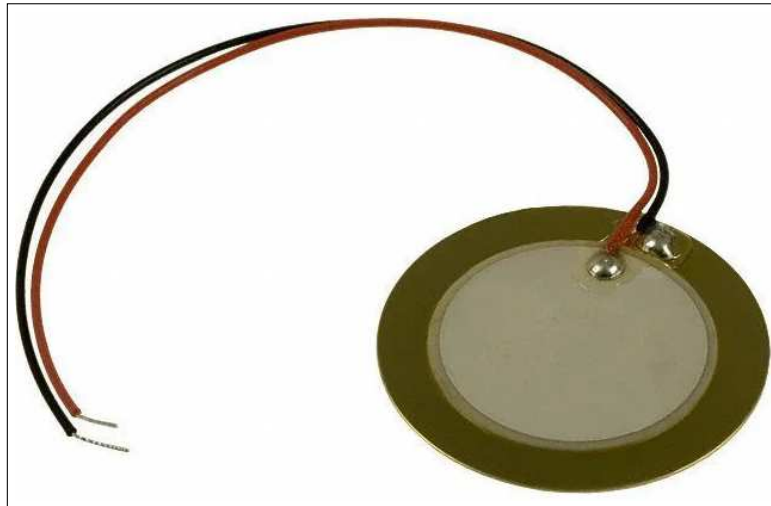
- Ertekin *et al.* (2001) propuseram o uso de um sensor piezoelétrico para estudar o processo de deglutição humana, avaliando a deglutição de saliva ou uma quantidade específica de água;
- Pankey *et al.* (2005) desenvolveram um sistema de detecção e medição de chuva com base nas vibrações sentidas na superfície do para-brisa do veículo, resultando em uma patente;
- Alexandre (2013) realizou um estudo de uma solução para detecção de chuva em veículos automóveis utilizando um sensor piezoelétrico, visando obter uma solução mais versátil e

aplicável em vários pontos do veículo;

- Silva (2020) propôs a análise da concordância entre as medidas extraídas de sinais de vibração da pele do pescoço, capturados por um sensor piezoelétrico, com o objetivo de detectar situações de abuso vocal ou uso inadequado da voz; e
- Trabalho proposto por Mevissen (2021) que foi comentado no Capítulo de Trabalhos Relacionados do documento de dissertação.

A Figura 3 exibe o sensor piezoelétrico de 27 milímetros de diâmetro com fios soldados, que foi utilizado na construção do produto educacional desta pesquisa.

Figura 3 – Transdutor Piezoelétrico de 27 milímetro de Diâmetro com Fios Soldados



Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 2 apresenta as especificações técnicas do Transdutor Piezoelétrico de 27 milímetro.

Quadro 2 – Especificações Técnicas do Transdutor Piezoelétrico de 27 milímetro

Descrição	Valor
Diâmetro	27 milímetros
Espessura	0,5 milímetro
Material	Cerâmica Piezoelétrica
Frequência de Ressonância	4 kHz
Capacitância	1800 pF
Tensão de operação recomendada	12 Volts DC

Fonte: Elaborado pela autora.

A inferência do volume de líquido deglutido a partir das leituras de um sensor piezoelétrico representa um desafio que pode ser abordado por meio de Rede Neural Convolucional (CNN). Essas redes são amplamente reconhecidas por sua eficácia na extração de padrões em

dados de séries temporais multivariadas (Abiodun *et al.*, 2019), como as registradas por sensores. A aplicação das CNN permite identificar características sutis nas leituras do sensor que estão diretamente relacionadas ao volume de líquido ingerido. Para implementar esse processo, utilizou-se uma CNN desenvolvida com a biblioteca Keras¹, estruturada para prever o volume de deglutição com base nas informações fornecidas pelos sensores.

As etapas para a construção desse modelo de IA incluem, inicialmente, o pré-processamento dos dados, que envolve a divisão das amostras em conjuntos de treino e a formatação das entradas de maneira adequada à estrutura exigida pela CNN. Em seguida, define-se e compila-se o modelo da CNN, configurando as camadas e parâmetros necessários para que a rede aprenda as características dos dados. Por fim, procede-se ao treinamento e à avaliação do modelo, permitindo validar sua capacidade de inferir corretamente o volume de líquido com base nas leituras do sensor. Essas etapas formam uma metodologia para a análise e previsão de volumes de líquidos ingeridos, fornecendo subsídios técnicos para aplicações e aprimoramentos em soluções baseadas em sensores piezoelétricos.

¹ Keras é uma biblioteca de código aberto para aprendizado profundo, projetada para ser intuitiva e fácil de usar, permitindo a criação e treinamento de redes neurais com poucas linhas de código.

REFERÊNCIAS

- ABIODUN, O. I.; JANTAN, A.; OMOLARA, A. E.; DADA, K. V.; UMAR, A. M.; LINUS, O. U.; ARSHAD, H.; KAZAURE, A. A.; GANA, U.; KIRU, M. U. Comprehensive review of artificial neural network applications to pattern recognition. **IEEE Access**, IEEE, New York, v. 7, p. 158820–158846, oct. 2019. ISSN 2169-3536. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2945545>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ALANDA, A.; SATRIA, D.; MOODUTO, H.; KURNIAWAN, B. Mobile application security penetration testing based on owasp. **IOP Conference Series - Materials Science and Engineering**, IOP Publishing, Bristol, v. 846, n. 1, p. 012036, may 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/846/1/012036>. Acesso em: 21 set. 2024.
- ALEXANDRE, A. S. G. P. **Estudo e desenvolvimento de um sensor de chuva piezoelétrico para automóveis**. 2013, 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) — Área Departamental de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), Lisboa, Portugal, 2013.
- BASS, L.; CLEMENTS, P.; KAZMAN, R. **Software Architecture in Practice**. 2nd. ed. [s.l.]: Addison-Wesley, 2003. ISBN 978-0321154958.
- CASTILLA, R.; PACHECO, A.; FRANCO, J. Digital government: Mobile applications and their impact on access to public information. **SoftwareX**, Elsevier, Amsterdam, v. 22, p. 101382, may 2023. ISSN 2352-7110. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235271102300078X>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ERTEKIN, C.; KIYLIOGLU, N.; TARLACI, S.; TURMAN, A. B.; SECIL MD, . Y.; AYDOGDU, I. Voluntary and reflex influences on the initiation of swallowing reflex in man. **Dysphagia**, Springer-Verlag, Berlin, v. 16, n. 1, p. 40–47, 2001. ISSN 0179-051X. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s004550000041>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- LANO, K.; TEHRANI, S. Y. **Introduction to Software Architecture: Innovative Design using Clean Architecture and Model-Driven Engineering**. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2023.
- MEVISSSEN, S. **A wearable sensor system for eating event recognition using accelerometer, gyroscope, piezoelectric and lung volume sensors**. 2021, 105 f. Dissertação (Master's Degree in Biomedical Engineering) — Faculty of Science and Technology, University of Twente, Enschede, Netherlands, 2021.
- NASCIMENTO, J. V. B. do; NETO, M. M.; COUTINHO, E. F.; MOREIRA, L. O. Um levantamento sobre os aspectos técnicos dos principais riscos de segurança e ataques em aplicações web. **Revista Sistemas e Mídias Digitais (RSMD)**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 1–12, jul. 2021. ISSN 2525-9555. Disponível em: <http://revistasmd.virtual.ufc.br/arquivos/volume-6/numero-1/rsmd-v6-n1-6.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2024.
- PANKEY, B. W.; BYRNE, C. J.; ACKERMAN, M. S.; ROHDE, M. M.; WILLIAMS, W. J. **Method for determining a rate of rain**. 2005. Disponível em: <https://patents.justia.com/patent/6892580>. Acesso em: 18 de jul. 2024.
- POSTGRESQL. **PostgreSQL - The World's Most Advanced Open Source Relational Database**. 2024. Disponível em: <https://www.postgresql.org/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

SILVA, A. A. d.; AMORIM, F. B. d.; ANDRADE, I. D. d.; SIQUEIRA, J. A.; SOUZA, L. V. G. d.; NASCIMENTO, R. d. S. **Alarme com sensor Piezoelétrico**. 2022, 24 f. Monografia (Curso Técnico em Eletrônica) — Etec Júlio de Mesquita, Santo André, 2022.

SILVA, I. F. **Análise de um Sensor Piezoelétrico na Aquisição de Sinais de Vibração da Pele do Pescoço (VPP)**. 2020, 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), João Pessoa, Brasil, 2020.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 978-85-7936-108-1.

TANENBAUM, A. S.; STEEN, M. V. **Sistemas Distribuídos: Princípios e Paradigmas**. 2a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 978-85-7605-142-8.

TIOBE. **TIOBE Index for May 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

VYAS, B. Security challenges and solutions in java application development. **Eduzone - International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal**, New Delhi, v. 12, n. 2, p. 268–275, set. 2023. ISSN 2319-5045. Disponível em: <https://eduzonejournal.com/index.php/eiprmj/article/view/467>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ZHAO, X.; LI, X. The latest trends and challenges in enterprise application development with java. **Advances in Computer, Signals and Systems**, Guangdong, v. 8, n. 2, p. 44–50, mar. 2024. ISSN 2371-8838. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.23977/acss.2024.080207>. Acesso em: 25 dez. 2024.

APÊNDICE A – CARTILHA DO DATETÊ CARE



MONITORAMENTO DA AMAMENTAÇÃO



CONFIANÇA EM CADA MAMADA.
PRECISÃO EM CADA GOTINHA

VISITE-NOS

RUA ALEGRE, 123, CIDADE BRASILEIRA
(12) 3456-7890
@GRANDESITE
OLA@GRANDESITE.COM.BR



ESTACIONAMENTO COM VAGAS PARA PCD.



▶ POR QUE O DATETÊ CARE EXISTE?
Porque acreditamos que o cuidado com a amamentação vai além da alimentação: é sobre criar uma base sólida para o desenvolvimento saudável do seu bebê, com a certeza de que você está fazendo o melhor para ele. O Datetê Care nasceu para transformar as incertezas da amamentação em confiança, utilizando tecnologia de ponta para medir, com precisão, o quanto de leite o bebê ingere durante cada mamada.

🎯 MISSÃO
Ajudar mães e profissionais de saúde a monitorar o desenvolvimento da amamentação com precisão e segurança, promovendo uma experiência de cuidado completa, que une ciência, afeto e confiança.

♥ VALORES
Confiança: Garantir a tranquilidade das mães e famílias com dados precisos sobre a amamentação.
• Tecnologia e Cuidado: Combinar inovação científica com o toque humano de carinho e afeto durante a amamentação.
• Desenvolvimento Saudável: Apoiar o desenvolvimento do bebê com base em informações confiáveis e adequadas.

O QUE É O DATETÊ CARE?

- Datetê Care é um aplicativo inovador que monitora a amamentação por meio do som da deglutição do bebê.
- Ele fornece dados em tempo real sobre o volume de leite ingerido, ajudando mães e profissionais a acompanharem o desenvolvimento nutricional do bebê.

PARA QUEM É O DATETÊ CARE?

- Mães e nutrizes: Para acompanhar a amamentação com mais segurança.
- Mães não nutrizes e cuidadores: Para apoiar o bebê na alimentação.
- Profissionais de saúde: Para embasar avaliações clínicas e otimizar intervenções.

PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

- ✓ Monitoramento preciso baseado na ciência da deglutição.
- ✓ Interface intuitiva, fácil de usar.
- ✓ Relatórios personalizados para acompanhamento clínico.
- ✓ Apoio à amamentação, garantindo mais segurança para mães e bebês.

COMO USAR O DATETÊ CARE?

- 📲 **Acesse o Aplicativo**
 - ↳ Baixe na loja de apps e faça login.
 - ↳ Escolha o seu perfil (Mãe/Nutriz, Cuidador ou Profissional de Saúde).
- 👤 **Cadastre o Bebê**
 - ↳ Insira nome, idade e peso para personalizar o monitoramento.



- 📲 **Acesse o Aplicativo**
 - ↳ Baixe na loja de apps e faça login.
 - ↳ Escolha o seu perfil (Mãe/Nutriz, Cuidador ou Profissional de Saúde).
- 👤 **Cadastre o Bebê**
 - ↳ Insira nome, idade e peso para personalizar o monitoramento.
- 🔊 **Prepare-se para a Medição**
 - ↳ Posicione o bebê corretamente.
 - ↳ Silencie o ambiente para captar os sons da deglutição.
 - ↳ Conecte o dispositivo de captação ao celular.
- 🔍 **Inicie a Avaliação**
 - 🔊 **Pressione "Iniciar Gravação"** e amamente normalmente.
 - 🔊 **O app analisará os sons da deglutição e mostrará os dados em tempo real.**
- 📊 **Analise os Resultados**
 - ↳ Volume ingerido (ml)
 - ↳ Duração da mamada
 - ↳ Eficiência da sucção (%)
 - ↳ Sugestões personalizadas para melhorar a pega e a alimentação.
- 📄 **Acompanhe o Histórico**
 - ↳ Acesse registros de mamadas anteriores.
 - ↳ Gere relatórios para compartilhar com profissionais de saúde.
- 👤 **Personalize sua Experiência**
 - 🔧 **Ajuste configurações** como idioma, unidades de medida e modo noturno.

BENEFÍCIOS DO DATETÊ CARE

- 1. Monitoramento Preciso**

A tecnologia do Datetê Care permite medir com precisão a quantidade de leite ingerida pelo bebê em cada mamada, fornecendo dados reais e confiáveis.
- 2. Clareza nas Mamadas**

O aplicativo ajuda a transformar dúvidas em certezas, proporcionando informações objetivas sobre o progresso da amamentação, tanto para os pais quanto para os profissionais de saúde.
- 3. Recomendações Personalizadas**

Com base nas informações de cada mamada, o Datetê Care oferece recomendações adaptadas para o desenvolvimento do bebê.
- 4. Recurso Educacional**

É uma ferramenta útil para profissionais de saúde, como pediatras e fonoaudiólogos, ajudando no aprendizado sobre amamentação e cuidados com o bebê.
- 5. Baixo Custo**

O Datetê Care é uma solução acessível, com tecnologia de qualidade, com impacto positivo no acompanhamento da amamentação.
- 6. Suporte à Pesquisa Científica**

O aplicativo pode ser utilizado como fonte de dados para estudos científicos, contribuindo para o avanço do conhecimento na área.
- 7. Fácil de Usar**

Com uma interface simples e intuitiva, o aplicativo é fácil de utilizar, tornando o processo de monitoramento da amamentação prático para os pais.