

Autores : Ana Luísa Siqueira Santos, Evelyn Correia Ribeiro e Livia Areias Lopes
Orientador : Rodrigo Marendaz Silva Pimenta
Co-orientador : Newton Norat Siqueira
Escola : Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
Cidade : Rio de Janeiro
Contato de e-mail : rodrigo.pimenta@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

O projeto surgiu a partir da identificação de oportunidade de reforma tecnológica no meio de trabalho dos Bancos de Leite Humano (BLH) a partir de uma visita ao Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira (IFF/Fiocruz).

O propósito desse projeto é o desenvolvimento de um protótipo, como solução que facilite o trabalho dos profissionais que realizam a determinação de acidez Dornic em Bancos de Leite Humano (BLHs), e que por isso sofrem com Lesões por Esforço Repetitivo (LER). Além disso, a partir do desenvolvimento de um protótipo IoT automatizado, é possível inserir pontos de checagem e validação, além de contribuir para a obtenção de resultados mais precisos na determinação de acidez Dornic, promovendo maior conforto à saúde da criança e da sua progenitora.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse primeiro momento, levantamos as principais necessidades para a criação do protótipo e pesquisamos soluções possíveis de serem aplicadas. Foi possível desenharmos o primeiro protótipo e suas conexões (em ferramenta digital), e testar as primeiros versões de algoritmos e códigos. Abaixo listamos os principais materiais previstos para a montagem física do protótipo:

- Software Adobe Photoshop e Web Tinkercad
- Tubos de ensaio e Acidímetro com bureta graduada
- Circuito eletrônico com microcontrolador Arduino
- Display, sensor de imagem, botões e fios.
- Algoritmos como Filtro de Sobel e ImageFilter do Python.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de encontros online, anotações das necessidades e pesquisas em conjunto, realizou-se um modelo virtual 3D do protótipo, por meio da ferramenta de software, Adobe Photoshop, que servirá de base para a produção do protótipo IoT físico, e pode ser vista na Figura 1.

Como forma de substituir os movimentos contínuos que causam LER nos profissionais e possibilitar a aceleração da homogeneização em mais de uma amostra de leite, pensou-se em automatizar esse processo adicionando uma espécie de carrossel vibratório, com encaixes para os tubos de ensaio.

Também é possível verificar na Figura 1 a designação espacial para a instalação dos demais componentes como o acidímetro, responsável pelo armazenamento e disponibilização da solução titulante; o sensor de imagem, que trabalhará tanto na identificação da graduação da bureta, quanto na identificação do tom de rosa nas amostras de leite em medição; o microcontrolador Arduino, integrador dos sensores e atuadores; o display, que junto com os botões de decisão, permitirá a interação homem-máquina, fazendo com que pontos de controle e decisão sejam disponibilizados ao operador durante as fases do processo.

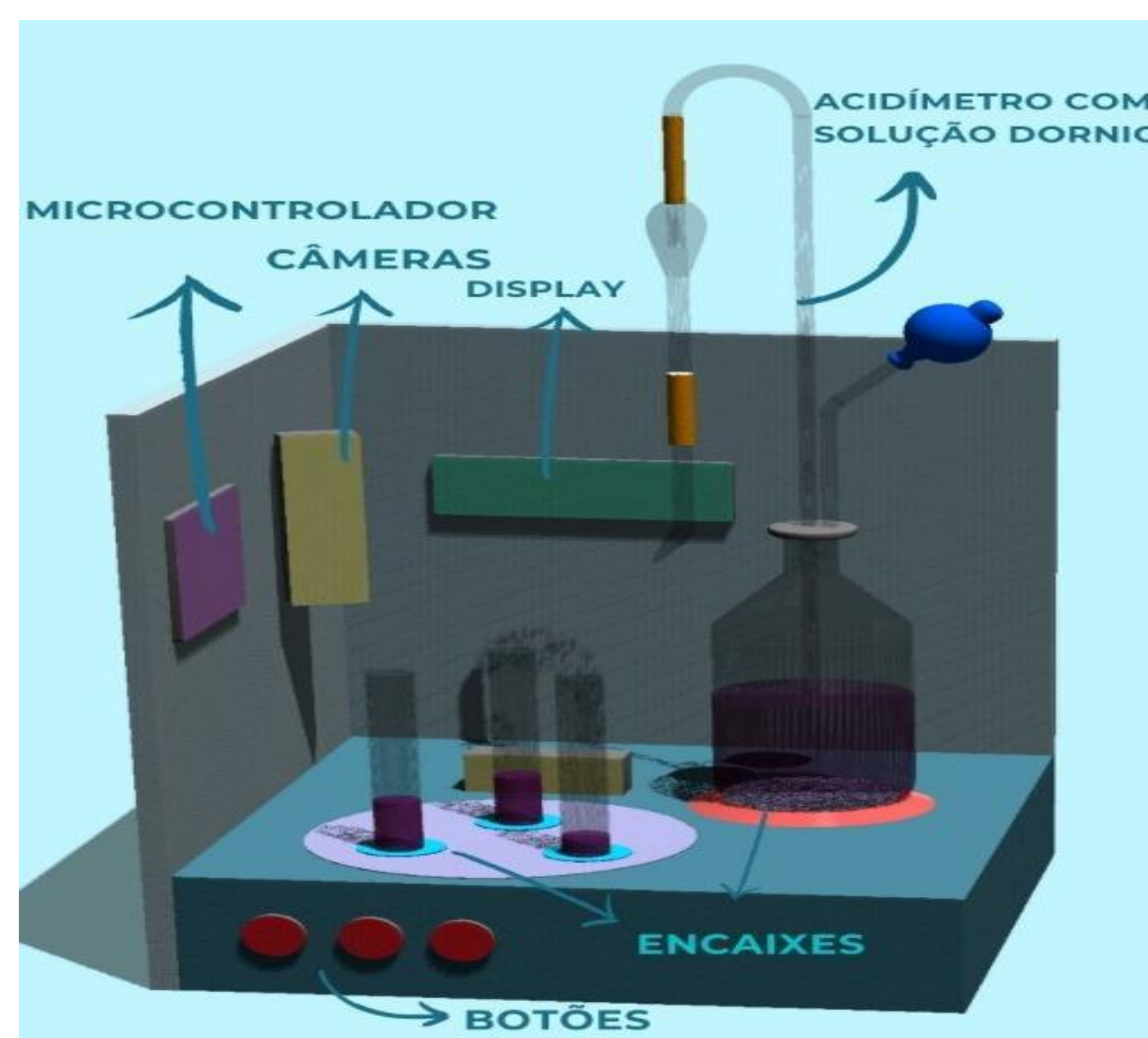


Figura 1 – Modelo 3D do protótipo com legenda. Elaboração própria.

Todas as conexões previstas foram efetivadas através de um circuito virtual feito no Tinkercad (Figura 2). Previa-se inicialmente a utilização de um sensor ultrassônico para a medição da quantidade de substância titulante na bureta. Mas a espessura da bureta e a necessidade de ser uma medição não invasiva fizeram com que modificássemos o projeto para utilização de processamento de imagem. Optamos por pesquisar a utilização do filtro de Sobel, e de filtros promissores como os apresentados na Figura 3, capazes de detectar bordas e arestas de imagens. Pois medindo-se a graduação da bureta no início do processo, e ao final, é possível calcular o volume de substância titulante utilizada, e consequentemente o grau Dornic do leite, determinado se ele é próprio ou impróprio para o consumo do bebê.

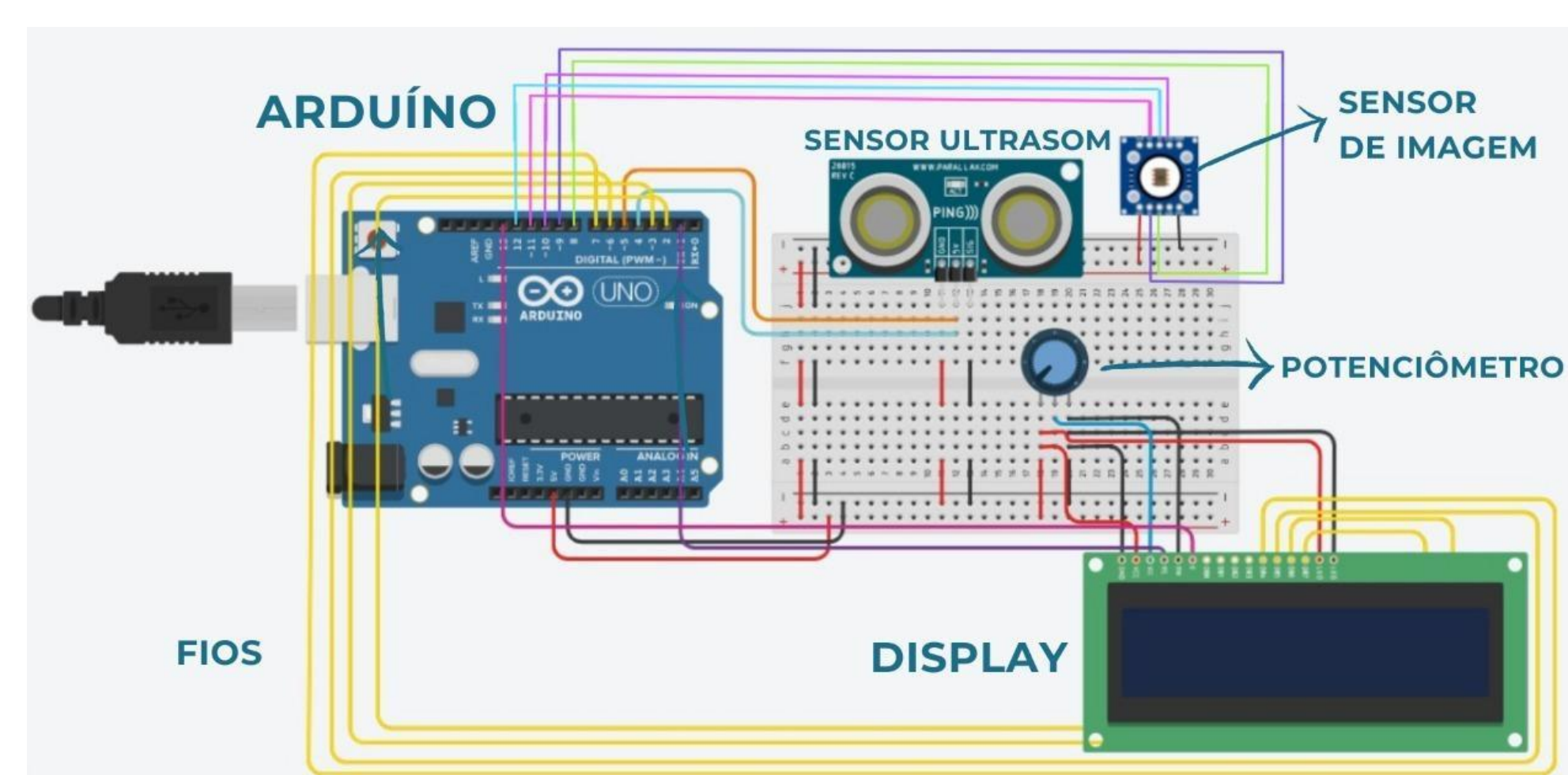


Figura 2 – Circuito virtual do protótipo. Elaboração própria.

Para detectar a mudança de cor do leite durante a titulação, deve-se buscar a tonalidade rosa bebê. Algoritmos estão sendo pesquisados e desenvolvidos para a identificação dessa etapa, ponto de decisão importante para a determinação do grau Dornic da amostra.

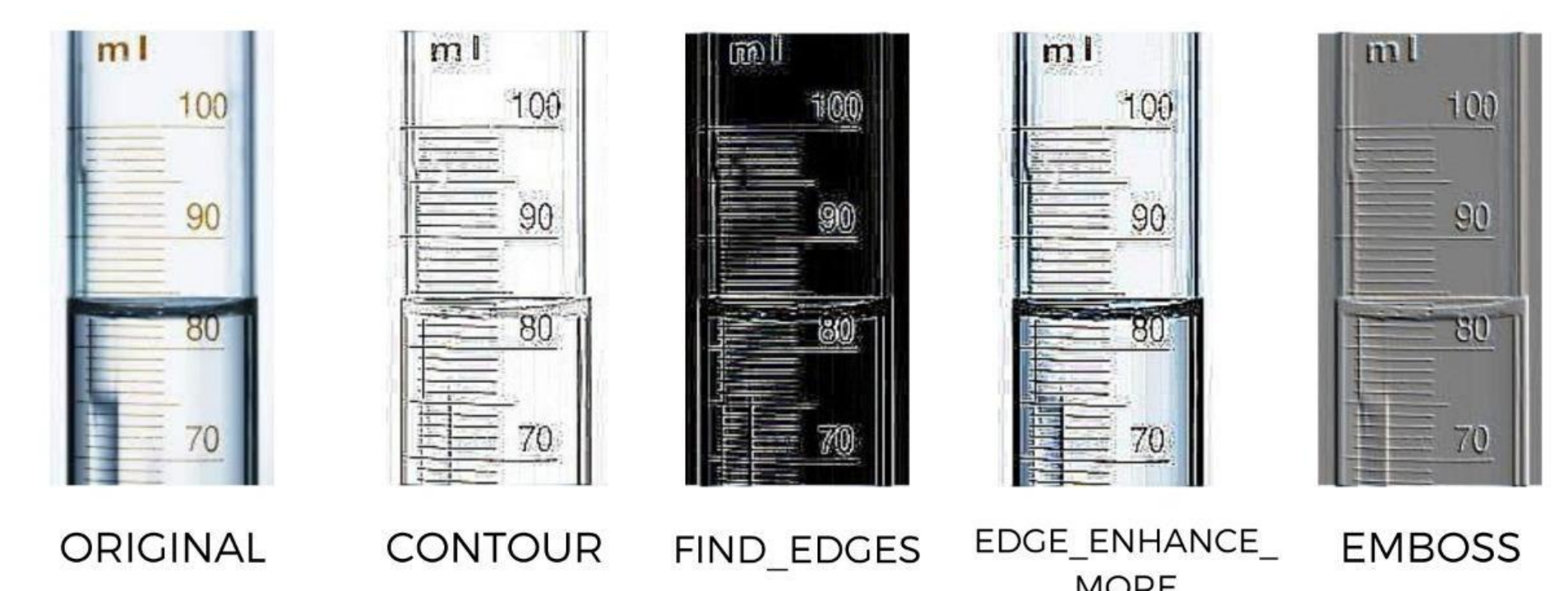


Figura 3 – Imagens filtradas da bureta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 2020, o Brasil recebeu da Organização Mundial da Saúde (OMS) o prêmio Dr. Lee Jong-wook de Saúde Pública por ações de redução da mortalidade infantil através da rede de Bancos de Leite Humano. Portanto, destaca-se a extrema importância deste projeto de pesquisa para a sociedade, visando o bem-estar dos profissionais que trabalham nos BLHs e a redução da mortalidade infantil.

Com a pandemia do COVID-19, os encontros do grupo de pesquisa migraram para o formato virtual, impactando na possibilidade de montagem física do protótipo projetado. Apesar das dificuldades, o trabalho de pesquisa seguiu, permitindo a criação da proposta de protótipo apresentada. Importante ressaltar a real possibilidade de um aprendizado interdisciplinar para os alunos pesquisadores, além do fomento do trabalho em grupo, do desenvolvimento de habilidades como criatividade e inovação, e a busca pelo orçamento de baixo custo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, ao Programa PBEXT CEFET/RJ, ao Programa PIBIC-EM CEFET/RJ, e às Coordenações de Telecomunicações do CEFET/RJ, Maracanã e campus Nova Iguaçu, pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Banco de leite humano :Funcionamento, prevenção e controle de riscos. 2008.
- CAVALCANTE, Jorge Luís Pereira et al. Uso da acidez titulável no controle de qualidade do leite humano ordenhado. Food Science and Technology, v. 25, n. 1,p. 103-108, 2005.
- IRMAK, Emrah ; BOZDAL, Mehmet. Internet of Things (IoT) : The MostUp-To-Date Challenges, Architectures, Emerging Trends and PotentialOpportunities. International Journal of Computer Applications, v. 975, p. 8887,2017.