

(x) Graduação () Pós-Graduação

CONSTRUÇÃO DE TOTEM AUTOMATIZADO DE MEDIÇÃO DE TEMPERATURA E HIGIENIZAÇÃO PARA AS ESCOLAS MUNICIPAIS DE NAVIRAÍ.

**João Antonio Lorençone,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Naviraí -MS,
joao.lorencone@estudante.ifms.edu.br**

**Pedro Antonio Lorençone,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Naviraí-MS,
pedro.lorencone@estudante.ifms.edu.br**

**Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido,
Instituto Federal do Sul de Minas – Muzambinho-MG,
lucas.aparecido@muz.ifsuldeminas.edu.br**

**Guilherme Botega Torsoni,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Naviraí-MS,
guilherme.torsoni@ifms.edu.br**

**Marcos Rogerio Ferreira,
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Naviraí-MS,
marcus.ferreira@ifms.edu.br**

RESUMO

O mundo enfrenta atualmente uma pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS- COV2) com um grande impacto também no Brasil. O documento Manual sobre biossegurança para reabertura de escolas no contexto da covid-19 foi divulgado no dia 24/07/2020, pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz), com sugestões de normas e diretrizes para a retomada das aulas. Entre as medidas sugeridas estão: destinação de área de isolamento para casos suspeitos de covid-19; instalação de dispensers com álcool em gel 70% e aferição de temperatura nas entradas, áreas de circulação e salas de aula. Para isso se torna importante a produção de dispenser de álcool gel 70% e medidores de temperaturas corporais. A oportunidade que se apresenta é a de propor uma ação que ao mesmo tempo: 1. Conscientize os estudantes das escolas municipais da cidade de Naviraí para os problemas da COVID-19, bem como suas principais medidas profiláticas. 2. Empodere esses estudantes com algumas ferramentas da cultura MAKER, como o Arduíno, a modelagem e impressão 3d e a programação. 3. Com esse objetivo de proporcionar oficinas de produção de Totens dispenser de álcool 70% com leitor de temperatura corporal integrado, voltada a jovens da rede municipal de ensino.

Palavras-chave: Covid-19; Totem; Prototipação; Arduíno.

1 INTRODUÇÃO

O mundo enfrenta atualmente uma pandemia causada pelo novo coronavírus (SARS-COV2) com um grande impacto também no Brasil. A comunidade médica ainda está conhecendo o comportamento desse vírus e as consequências do ponto de vista da população são seríssimas. Todo esse conhecimento é extremamente dinâmico, portanto, alguns comportamentos ainda não estão bem estabelecidos. Algumas medidas essenciais a prevenção, no entanto são bem conhecidas, entre elas a higienização das mãos, a supressão do contato físico e a manutenção de distâncias seguras, bem como o uso de máscaras (BETZ, 2020).

Muitas das medidas rigorosas implementadas durante a crise estão gradualmente sendo relaxadas, e o país está se preparando cautelosamente e metodicamente para iniciar um retorno das atividades presenciais de acordo com novos padrões de convivência. Como parte do esforço para restaurar as atividades da sociedade suspensas devido ao surto de vírus, milhares de escolas primárias, secundárias e médias em todo o país, fecharam em março de 2020 em uma batalha para conter a propagação do SARS- COV2, sendo considerado uma medida essencial para controle da pandemia (ROZHNOVA et al., 2021). Preparar o retorno às atividades que se darão em um cenário de necessidade de prevenção constante também nessa reabertura faz-se necessário (SHENDELL et al., 2021).

O documento Manual sobre biossegurança para reabertura de escolas no contexto da covid-19 foi divulgado no dia 24/07/2020, pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz), com sugestões de normas e diretrizes para a retomada das aulas. Entre as medidas sugeridas estão: destinação de área de isolamento para casos suspeitos de covid-19; instalação de dispensers com álcool em gel 70% e aferição de temperatura nas entradas, áreas de circulação e salas de aula. Para isso se torna importante a produção de dispenser de álcool gel 70% e medidores de temperaturas corporais.

A oportunidade que se apresenta é a de propor uma ação que ao mesmo tempo: 1. Conscientize os estudantes das escolas municipais da cidade de Naviraí para os problemas da COVID-19, bem como suas principais medidas profiláticas. 2. Empodere esses estudantes com algumas ferramentas da cultura MAKER, como o Arduíno, a modelagem e impressão 3d e a programação. 3. Disponibilize as ferramentas para as medidas profiláticas que devem ser implementadas, gerando engajamento comunitário em torno delas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Em revisão recente, Russell et al. (2020) relatam que o fechamento da escola reduziu o pico do surto relacionado em uma média de 29,7% e atrasou o pico em uma mediana de 11 dias. A curva de casos segundo estudo feito por Di Domenico et al. (2020) para reabertura de escolas na região da Ilha de França, levará a um aumento no número de casos de COVID-19 nos 2 meses seguintes, mesmo com menor transmissibilidade das crianças. Isso mostra a importância de se tomar medidas de prevenção de Biossegurança no retorno às aulas como distanciamento social, proteção individual e higiene pessoal. Essas novas práticas se darão a partir da geração de engajamento dos membros das comunidades escolares, especialmente estudante e profissionais da educação. Tal engajamento não se dá de forma espontânea, esse comportamento novo é gerado a partir de problematização, discussão, difusão do conhecimento científico, preparação e exercício de novos hábitos. É necessário enfatizar o problema, discutir a profilaxia e exercitar novos hábitos. Portanto se faz necessário propor e executar projetos que possam gerar engajamento nas comunidades escolares.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta em tela e sua estruturação é baseada na metodologia de Gamificação. Por sua vez, as etapas das oficinas serão desenvolvidas utilizando algumas metodologias ativas e as principais estratégias pedagógicas são enumeradas abaixo:

1. Aprendizagem baseada em problemas
2. Aprendizagem baseada em projetos (ABP)
3. Gamificação
4. Aprendizagem entre pares

As metodologias ativas vão estruturar o processo de ensino e de aprendizagem dos agentes. Primeiro é importante destacar a busca pelo intenso engajamento dos envolvidos e a oportunidade que as metodologias ativas geram nesse domínio do desejo e do imaginário. A perspectiva do educador como mediador da aprendizagem, como um igual que se dispõe a construir o conhecimento em regime de cooperação, será o norte do projeto. Essa postura de trazer para o núcleo do processo a relação entre os agentes e a dinâmica de resolução de um problema central da atualidade são os princípios de construção dessa proposta.

Nesse sentido, a trilha de aprendizagem que foi construída e é a base da organização

das oficinas contempla uma proposta metodológica construída em etapas bem definidas, cada uma dessas etapas foi batizada de fase, de acordo com o alfabeto fonético da OTAN:

A Aprendizagem baseada em problemas (I) foi a metodologia escolhida para a fase ALPHA, que contempla um overview do problema enfrentado neste momento pela humanidade (a pandemia do Sarscov2).

Na fase BRAVO a Aprendizagem baseada em projetos (II) será de grande importância nas oficinas uma vez que algumas noções de objetivos, cronogramas e metas serão abordados para dar aos envolvidos a perspectiva de solucionar um problema através de projetos que culminem em protótipos.

A terceira etapa de oficinas nomeada de fase CHARLIE fará uso intenso da Gamificação (III). A proposta vai nessa direção uma vez que o uso intenso de plataformas como o Thinkercad e o Scratch abre essa janela.

Como jogo colaborativo a quarta etapa foi nomeada fase DELTA e compreende um intenso movimento de construção por meio da cultura maker, portanto a metodologia ativa adotada foi a Aprendizagem entre pares (IV).

Da forma como foram concebidas as oficinas estão estruturadas como um jogo, no qual os players são incentivados a agir de forma colaborativa de modo que até a conclusão os envolvidos são chamados a desenvolver um dispenser para contribuir no combate ao problema da pandemia em sua comunidade. Ao invés de explicar todos os detalhes do desenvolvimento do dispenser, o aluno será convidado a participar de ações reais que estimularão a competência a ser trabalhada. Essa contingência vai contribuir com o processo de ensino aprendizagem das oficinas.

As quatro fases da oficina serão ofertadas na perspectiva ativa, com estudantes no centro do aprendizado e construindo o conhecimento a partir de uma problemática real, qual seja, a necessidade de prevenir a disseminação do SARS-COV2 na comunidade escolar. As fases terão duração aproximada de 6 horas totalizando a proposta do projeto:

FASE ALPHA: O vírus e a prevenção

Em busca de métodos que possam prevenir e reduzir os riscos de transmissão da Covid-19 na sociedade, é necessário que os estudantes obtenham conhecimentos básicos sobre características gerais dos vírus, estrutura e reprodução, controle físico e químico e noções de biossegurança, de modo que eles possam levantar hipóteses sobre a vigilância em saúde e higiene pessoal.

É fundamental que os estudantes sejam direcionados a aulas práticas de higienização

das mãos, com a utilização de água e sabão, e, quando não houver, que sejam orientados ao uso de álcool gel, para que possam compreender sua importância e eficácia na prevenção da doença. Isso porque, as mãos são um dos maiores veículos de transmissão da Covid-19. Além disso, os estudantes serão direcionados a perceber e identificar biologicamente a importância da aferição da temperatura, tendo em vista que a febre é um dos primeiros sintomas apresentados pelo contaminado.

FASE BRAVO: Prototipação de um dispenser de álcool gel

Uma vez que os estudantes obtiveram os conhecimentos relativos aos procedimentos de higiene pessoal e como se prevenir contra a COVID 19, serão desafiados a desenvolver um protótipo de um dispenser de álcool gel mecânico com pedal, passando pelas etapas de planejamento e montagem. Logo após a apresentação do dispenser serão abordados temas sobre usabilidade e acessibilidade e como os dispensers podem ser modificados para que todas as pessoas possam utilizá-lo de forma simples e eficiente. Sobre esses temas o instrutor apresentará sensores eletrônicos que podem otimizar a funcionalidade do dispenser que deixará de ser mecânico e passará a ser automatizado.

FASE CHARLIE: Eletrônica básica e programação com Scratch

Para desenvolver o protótipo de um dispenser automatizado, os estudantes conhecerão conceitos básicos de eletrônica. Essa atividade será realizada primeiramente no simulador Tinkercad, um ambiente de prototipação de acesso gratuito e intuitivo. E logo que o planejamento dos circuitos estiver completo os estudantes iniciam a prototipação.

Para que o dispenser tenha funcionalidades será necessário desenvolver a lógica da execução dos sensores, nessa atividade os estudantes serão apresentados ao Scratch, que é uma plataforma de programação baseado em problemas, que compila o código para Arduino que é placa controladora utilizada no projeto. O Tinkercad e o Scratch são plataformas que adotam metodologias e práticas baseadas na solução de problemas, criatividade e inovação o que possibilitará ao aluno ter uma imersão no ambiente Maker.

FASE DELTA: Montagem do dispenser eletrônico

Com a estrutura do dispenser construída na fase 2, e o projeto de automação desenvolvido na fase 3, os estudantes podem iniciar a montagem do dispenser automatizado, unindo a estrutura mecânica com os circuitos e sensores controladores, iniciar os testes e instalar nos locais destinados aos pontos de higienização.

A partir da aprendizagem baseada em projetos, os estudantes envolvidos colocarão a mão na massa e se engajarão na proposta apresentada. Desse modo algumas das questões

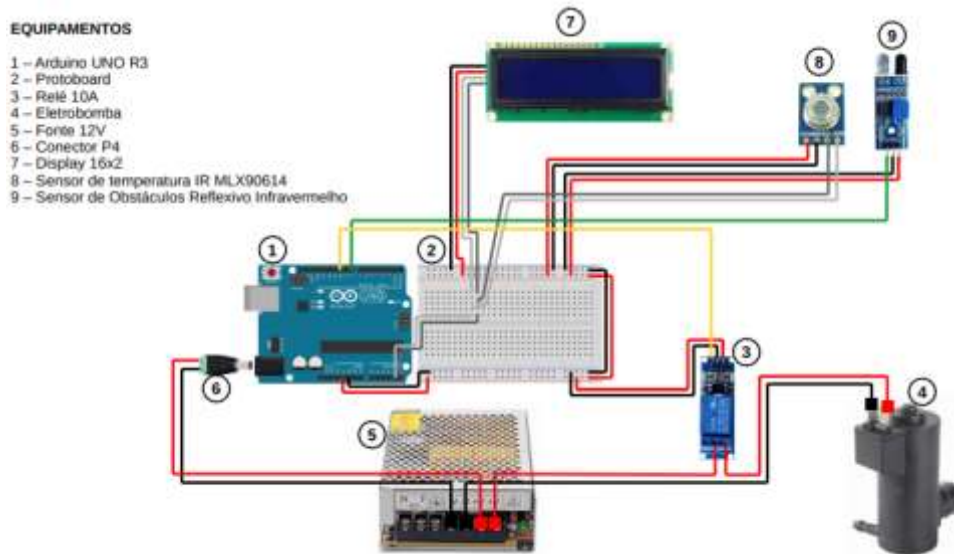
essenciais para organização do projeto: O quê? Por quê? Para quem? Para quê? são colocadas inicialmente e as ferramentas são disponibilizadas com tutoria constante, de modo que os participantes possam propor soluções usando sua criatividade, de modo que respondam questões derivadas das primeiras: Como? Com que recursos? Pesquisado por quem? Qual a configuração do produto?

A estrutura do dispenser de álcool gel 70% e medidores de temperaturas corporais, será confeccionado em MDF de 6mm, com os cortes e gravuras feitos na CNC Laser, disponível no IFMaker do campus Naviraí. Para armazenamento de álcool gel 70%, será utilizado um frasco reciclável (azeitona ou café solúvel), a injeção será feita por uma Mini Bomba de Água Submersa DC, microcontrolado por Arduino Uno juntamente com os sensores Módulo Emissor Infravermelho + Receptor IR, que fará o papel de sentir a presença de pessoa, acionando a bomba, liberando o álcool gel 70% através de uma mangueira de silicone. A medição da temperatura será realizada através do sensor de temperatura MLX90615 ao qual está colocado estrategicamente com um laser de alta potência, apenas para possibilitar a visualização do ponto que estará realizando a medida da temperatura, que poderá ser visualizado no Display OLED Monocromático. As ligações serão feitas como esquema de ligação vista na figura 2.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Foi projetado e construído o totem automatizado, com arquitetura de Arduino, onde resultou no esquemático da Figura 1. O Arduino utilizado inicialmente é um modelo UNO R3, este que será alimentado por uma fonte chaveada 12V 10A tipo colmeia, as conexões elétricas, foram aprimoradas utilizando uma Protoboard de 400 Pontos. Alimentando com a tensão +5V e gnd nas linhas laterais, os sinais tanto do sensor de temperatura quanto do display foram ligados ao sinal analógico A4 e A5, já o sensor de presença e o relé foram ligados diretamente a porta digital 8 e -10 respectivamente. A eletrobomba foi ligada a tensão da fonte 12V com chaveamento feito pelo relé.

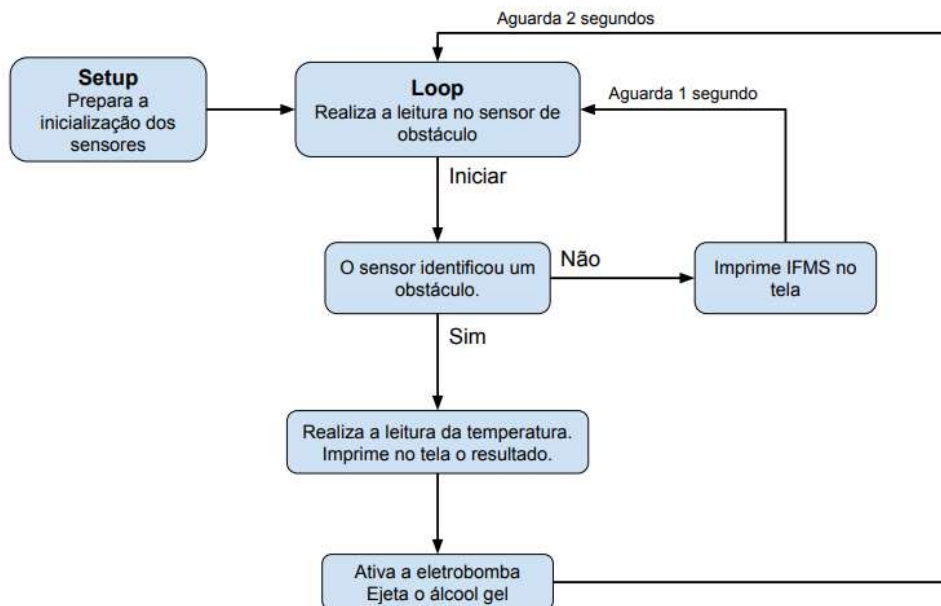
Figura 1: Esquemático da montagem do totem automatizado, com utilização de Arduino.



Fonte: Próprio do Autor

A programação do Arduino foi realizada utilizando o fluxograma, Figura 2(A), no primeiro momento o Arduino detecta os sensores e a tela, para assim inicializar a programação (Figura 2(B)). Posteriormente o sistema entra em um *looping*, fazendo a leitura no sensor de obstáculo, quando este não detecta a presença da pessoa, mantém a escrita IFMS na tela principal e retorna a leitura após 1 segundo, mas, se este constata a presença da pessoa faz a leitura da temperatura corporal exibindo no visor o resultado. Após é acionado o relé por 0,33 segundos, ativando a eletrobomba que faz a ejeção de uma considerável quantidade de álcool em gel 70%, através da mangueira de silicone para a higienização das mãos. Aguardando 2 segundos para um novo aluno fazer a medida, o sistema retorna ao *looping*.

Figura 2: (A) Fluxograma de funcionamento do Arduino; (B) Código utilizado na automação.



```

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MLX90614.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

Adafruit_MLX90614 mix = Adafruit_MLX90614();

//Define o endereço I2C do display e (qde de colunas e linhas
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

//Array que desenha o símbolo de grau
byte grau[] = {B00110, B01001, B01001, B00110,
               B00000, B00000, B00000, B00000};

double temp_amb;
double temp_obj;

//=====
// INFRAVERMELHO
const int pinoSensor = 8; //Pino digital utilizado pelo Sensor infravermelho

//=====
// RELE
const int pinoRele = 10; //Pino digital utilizado pelo RELE

void setup() {
  //inicialização infravermelho
  pinMode(pinoSensor, INPUT); //Define o pino como entrada

  pinMode(pinoRele, OUTPUT);
  digitalWrite(pinoRele, LOW);

  //inicializa o display LCD I2C
  lcd.init();
  lcd.backlight();

  //Adubai a "1" o valor do array "grau", que desenha o símbolo de grau
  lcd.createChar(1, grau);

  //inicializa o MLX90614
  mix.begin();
}

void loop() {
  //Leitura da temperatura ambiente e do objeto
  //Para leitura dos valores em Fahrenheit, utilize
  //mix.readAmbientTempF() e mix.readObjectTempF()
  lcd.clear();
  temp_amb = mix.readAmbientTempC();
  temp_obj = mix.readObjectTempC();

  //SensorProximidade();
  //digitalRead(pinoSensor) == LOW) (USE A LEITURA DO PINO FOR IGUAL A LOW,
  FAZ
  leituraDaTemperatura();
  digitalWrite(pinoRele, HIGH);
  delay(120);
  digitalWrite(pinoRele, LOW);
} else { //SENÃO, FAZ
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("IFMS");
  //lcd.setCursor(0, 1);
  //lcd.print("");
}

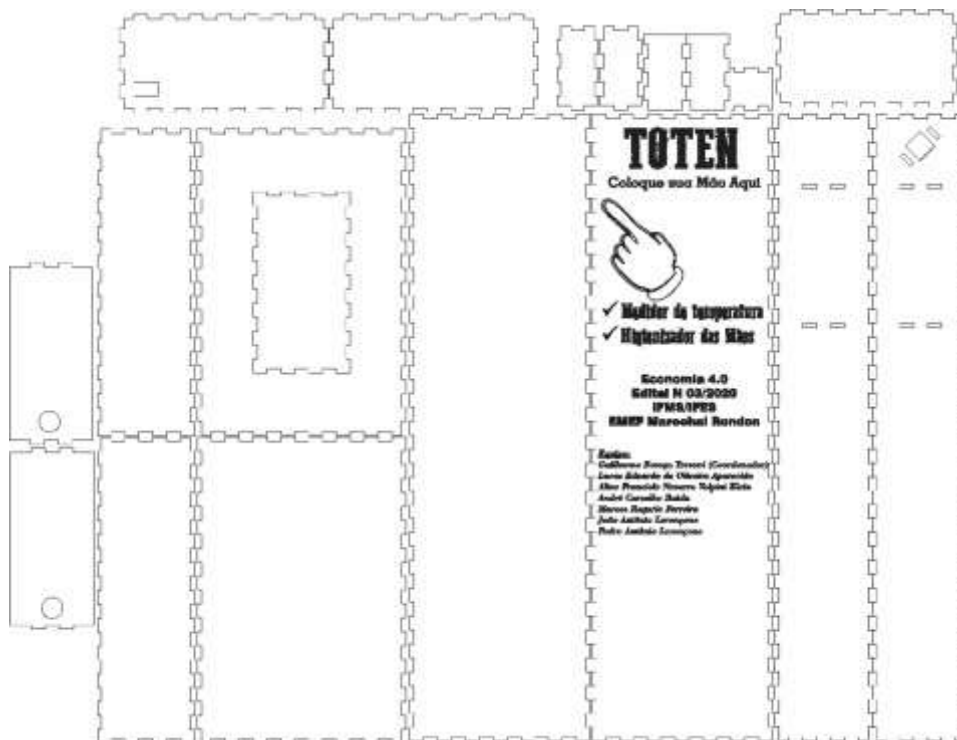
//Aguarda 1 segundo ate nova leitura
delay(1000);
}

void leituraDaTemperatura(){
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Ambiente: ");
  lcd.setCursor(10, 0);
  lcd.print(temp_amb);
  lcd.setCursor(15, 0);
  lcd.write(1);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Alcool: ");
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print(temp_obj);
  lcd.setCursor(15, 1);
  lcd.write(1);
  delay(2000);
}
  
```

Fonte: Próprio do Autor

A prototipação da estrutura do totem foi feita de forma a ser encaixada na forma “Lego”, em chapas de MDF crua de 6mm, de tal modo que não foram utilizados nem prego, parafuso ou cola, para a fixação. Os elementos para corte na CNC a laser e a construção das partes do totem podem ser vistos na Figura 3.

Figura 3: Elementos para a construção das partes do totem.



Fonte: Próprio do Autor

Formou-se até o momento 40 estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marechal Rondon do ensino fundamental da rede de educação municipal de Naviraí-MS, para o processo de produção até obter o protótipo pronto. Aprendendo a prevenir e reduzir os riscos de transmissão da Covid-19 na sociedade. Prototipar um dispenser de álcool gel para cortes e gravuras feitos na CNC Laser (Figura 3). Construção da eletrônica básica para montagem de arduino e simular sua preparação usando o software Tinkercad (Figura 1).

Para a montagem do totem (Figura 4) é necessário o desenvolvimento de habilidades dos estudantes, assim, o projeto qualifica o conhecimento científico dos estudantes participantes de forma interdisciplinar, melhorando significativamente o raciocínio matemático, o repertório em ciências biológicas e ciências exatas, além de melhorar a capacidade de trabalho em grupo. Todas essas possibilidades podem ser vislumbradas na metodologia do trabalho, mas descritas de forma sucinta, são geradas a partir do estudo do problema (os vírus e a necessidade de hábitos de higiene pessoal), da modelagem e da construção dos totens em impressoras 3d e CNC, na montagem dos componentes eletrônicos na plataforma Arduino e na programação necessária a seu funcionamento.

Figura 4: Primeiro modelo do totem de álcool gel automatizado



Fonte: Próprio do Autor

5 CONCLUSÕES

O totem automatizado do projeto foi eficiente na medição de temperatura e na higienização das mãos, demonstrando que é possível desenvolver um equipamento com eficácia com baixo custo.

Com o término do projeto é previsto a construção de 4 (quatro) totens automatizados de medição de temperatura e higienização, que serão distribuídos para escolas municipais participantes do projeto. Além da formação de 160 estudantes, que os mesmos desenvolverão todas as habilidades citadas acima, contribuindo para uma volta as aulas mais seguras nas suas escolas.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a SETEC/MEC pelo apoio financeiro e bolsas, a FACTO e IFES pela organização e orientação do Edital 03/2020, ao IFMS pelo apoio, as Escolas Emef Marechal Rondon, Maria de Lourdes Aquino Sotana e Prefeitura Municipal de Naviraí pela parceria.

REFERÊNCIAS

BETZ, C. L. COVID-19 and school return: the need and necessity. **Journal of pediatric nursing**, v. 54, p. A7, 2020.

DI DOMENICO, L. et al. Impact of lockdown on COVID-19 epidemic in Île-de-France and possible exit strategies. **BMC medicine**, v. 18, n. 1, p. 1–13, 2020.

ROZHNOVA, G. et al. Model-based evaluation of school-and non-school-related measures to control the COVID-19 pandemic. **Nature communications**, v. 12, n. 1, p. 1–11, 2021.

RUSSELL, T. W. et al. Estimating the infection and case fatality ratio for coronavirus disease (COVID-19) using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship, February 2020. **Eurosurveillance**, v. 25, n. 12, p. 2000256, 2020.

SHENDELL, D. G. et al. Fall 2020 COVID-19 Needs Assessment among New Jersey Secondary School Educational Professionals. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 8, p. 4083, 2021.