

RESPONSABILIDADE SOCIAL EM TEMPOS DE COVID-19: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO VIRTUAL DE MONITORAMENTO DE IDOSOS EM QUARENTENA

¹ Flávio Fraga Vilela; ¹ flaviofvilela@univas.edu.br; ¹ Universidade do Vale do Sapucaí;
² Gabriel de Almeida Rebello Toledo; ² gabrielreb7@gmail.com; ² Universidade do Vale do Sapucaí;
³ Rebeca Faria Tomaz; ³ rebecafaria1501@gmail.com; ³ Universidade do Vale do Sapucaí;
⁴ Diego Dobscha da Cruz Piedade; ⁴ diegodcpiedade@gmail.com; ⁴ Universidade Federal de Ouro Preto;

RESUMO: *O controle de idosos com suspeita de Covid-19 em locais específicos de confinamento, no atual contexto é uma tarefa árdua e imperativa no que tange à segurança da comunidade. Para auxiliar neste supracitado controle, o presente projeto tem como objetivo principal apresentar um protótipo virtual de monitoramento de idosos que vivem em casas de repouso. Logo, este protótipo pode se tornar uma ferramenta de suporte aos gestores de asilos, pois possibilita um controle dos idosos contaminados ou com suspeitas de contaminação, que necessitam ficar em quarentena. O método do estudo de caso foi aplicado na presente pesquisa por meio de uma abordagem qualitativa de caráter exploratório. Concluiu-se que o protótipo aqui apresentado possui grande potencial de auxiliar a administração dos locais em estudo, cuja importância é ainda maior no atual contexto de pandemia. Por fim, espera-se que o protótipo virtual, quando futuramente for transformado em um produto tecnológico, seja uma forma plausível de realizar-se o controle de idosos de forma ágil e com uma alta confiabilidade para os gestores responsáveis pela organização das casas de repouso.*

PALAVRAS-CHAVE: Casas de Repouso; Responsabilidade Social; Covid-19; Coronavírus; Protótipo Virtual;

ABSTRACT: *The control of elderly people with suspected COVID-19 in specific places of confinement, in the current context, is an arduous and imperative task in terms of community safety. To assist in the aforementioned control, the present project has as main objective to present a virtual prototype for monitoring elderly people who live in nursing homes. Therefore, this prototype can become a support tool for nursing home managers, as it allows the control of contaminated elderly or those with suspected contamination, who need to be quarantined. The case study method was applied in the present research through an exploratory qualitative approach. It was concluded that the prototype presented here has great potential to help the administration of the studied sites, whose importance is even greater in the current pandemic context. Finally, it is expected that the virtual prototype, when in the future it will be transformed into a technological product, will be a plausible way to carry out the control of the elderly in an agile way and with a high reliability for the managers responsible for the organization of nursing homes.*

KEYWORDS: Nursing Homes; Social Responsibility; COVID-19; Coronavirus; Electronic Prototype.

1. Introdução

Bapuji et al. (2020) apontam que os problemas relacionados ao coronavírus, que resultaram em uma pandemia em 2020, causaram tanto uma crise de saúde como também uma crise econômica global, cuja duração pode ser bastante longa. Segundo estudo de Williamson et al. (2020), os principais fatores relacionados a morte por Covid-19 foram: maior idade; pobreza; ser do sexo masculino; assim como apresentar diabetes, asma grave ou várias outras condições médicas. De acordo com Williamson et al. (2020), Bohemer et al. (2020) e Covid (2020), a aplicação de cuidados especiais quanto à parcela de maior idade na população é de

suma importância, uma vez que essas pessoas estão associadas à maioria dos casos graves de Covid-19 e mortes associadas. Segundo Boehmer et al. (2020), com alto grau de contágio a doença fez a população mundial entrar em um regime de isolamento social, obrigando também o uso de medidas de prevenção.

De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020b), o Covid-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-COV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. BRASIL (2020b) ainda afirma que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a maioria dos pacientes com Covid-19 (em torno de 80%) podem ser assintomáticos ou oligo sintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados demanda atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório. BRASIL (2020b) afirma também que aquelas pessoas que apresentarem os sintomas da doença, é de extrema necessidade o isolamento para evitar a transmissão do vírus. Uma característica da doença é que ela afeta principalmente pessoas que possuem a saúde mais fragilizada como: diabéticos, pessoas com pressão alta e problemas respiratórios ou idosos.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (BRASIL, 2011), 83.870 idosos no Brasil vivem em asilos, dos quais 76,8% estão em instituições de rede filantrópica. Observando que a rede pública ou mista atende somente 5,5%. Sendo importante frisar, por conseguinte, que asilos tem alta taxa de contaminação do novo coronavírus segundo a OMS. Diante deste número de idosos que vem crescendo ao longo do tempo, os asilos costumam a abrigar mais do que comporta normalmente, e conta ainda com poucos funcionários para atender com qualidade e eficácia a ascendente demanda.

Levando esse fato em consideração, os idosos que vivem em asilos e apresentam sintomas da doença são mantidos isolados em seu próprio quarto, contudo é difícil fazê-los entender a necessidade do isolamento e dessa forma faz-se necessário um monitoramento mais confiável para que a quarentena seja feita corretamente.

Neste contexto, o presente artigo tem por objetivo apresentar um protótipo virtual que terá a finalidade de monitorar em real-time os idosos em confinamento. Este protótipo será operado por um microcontrolador Atmel AVR, acoplado a um sensor ultrassônico, que instalado nas portas dos quartos dos idosos enviará um SMS (módulo SIM800L) para o celular do enfermeiro responsável. Nesse SMS terá a informação de qual quarto o funcionário deve se

dirigir para conter o idoso e impedir a evasão da quarentena. Essa tecnologia fornece um aprimoramento nos serviços prestados nesse contexto.

Por fim, os resultados obtidos por meio do projeto virtual evidenciam que a montagem do protótipo real pode ser feita com materiais de baixo custo, sendo factíveis de utilização em larga escala. Espera-se que os ganhos para o sistema de gestão das casas de repouso sejam significativos. Desta forma, também é previsto que, a segurança dos idosos será aumente por meio de uma futura abordagem tecnológica aplicada.

2. Referencial teórico

2.1 Legislação

Abaixo, apresenta-se segundo BRASIL (2003), o Estatuto do Idoso LEI Nº 10.741, DE 1º DE OUTUBRO DE 2003. TÍTULO II - Dos Direitos Fundamentais CAPÍTULO I - Do Direito à Vida:

Art. 8º. O envelhecimento é um direito personalíssimo e a sua proteção um direito social, nos termos desta Lei e da legislação vigente.

Art. 9º. É obrigação do Estado, garantir à pessoa idosa a proteção à vida e à saúde, mediante efetivação de políticas sociais públicas que permitam um envelhecimento saudável e em condições de dignidade.

Levando-se em consideração os termos do Estatuto do idoso, está vigente que o idoso tem seus direitos garantidos pelo estado e assegurados pela legislação. O protótipo descrito nesse artigo tem função de dar suporte a entidades públicas como os asilos, a oferecer um serviço que contribua com o cumprimento das exigências do estatuto do Idoso. Oferecendo aos funcionários ferramentas que facilitem a realização de monitoramentos e um maior controle de possíveis isolamentos.

Conforme afirmam Camarano & Kanso (2010), o envelhecimento da população e o aumento da sobrevivência de pessoas, com redução da capacidade física e cognitiva, estão exigindo que os asilos ofereçam, além de apoio social, serviços de assistência à saúde. Esta necessidade e o surgimento de novas razões para a procura dessas instituições, que no passado eram destino apenas de miseráveis e abandonados, estão transformando os “velhos asilos”. Um

sinal dessas transformações é o surgimento do termo "instituição de longa permanência para idosos" (ILPI), proposto pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, para ser usado em lugar de "asilo", termo fortemente marcado por preconceitos historicamente constituídos.

Segundo Pinto e Simson (2014), o atendimento aos idosos no Brasil de hoje exige que a ILPI preste serviços tanto na área social quanto na área sanitária, sendo assim objeto de ação de ambas as esferas. Pode-se, dessa forma, dizer que a ILPI é um tipo especial de instituição de natureza sócio-sanitária. Tal natureza híbrida demanda a criação de um modelo sócio-sanitário de assistência, que combine valores e práticas de ambas as esferas.

2.2 Contaminações pelo coronavírus

Segundo a nota técnica sobre a Covid 19, a infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) tem uma mortalidade que aumenta de forma linear com a faixa etária, sendo de 3,6% entre 60-69 anos, de 8% entre 70-79 anos e de 14,8% naqueles com mais de 80 anos (ZHOU et al, 2020). Por isso, indivíduos idosos (pessoas com 60 anos ou mais) são grupo de risco para a doença, especialmente aqueles que residem em Instituições de Longa Permanência Para Idosos (ILPIs), também conhecidas como asilos ou casas de repouso (BRASIL, 2020a). Entre as vulnerabilidades enfrentadas por esse grupo, encontram-se, fragilidades próprias da faixa etária; comorbidades em diferentes estágios; contato frequente com diversas pessoas, incluindo idosos com outros tipos de vulnerabilidades; laços familiares e/ou sociais enfraquecidos.

Diante desse contexto, as ILPIs necessitam implementar medidas de prevenção e controle de infecção pelo coronavírus, a fim de evitar, bem como reduzir ao máximo que os idosos, os cuidadores e profissionais que atuam nesses estabelecimentos sejam infectados pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) ou atuem como meios de transmissão. Por isso, no evento de surgimento local da doença pelo Covid-19, faz-se necessário a implementação de normas específicas a fim de restringir a disseminação desta doença em ILPIs, como na norma técnica descrita nos links de BRASIL (2020c) e Vasconcelos et al. (2020). Diante desses dados, pode-se concluir que cuidados com os idosos em asilos deve estar de acordo com as normas de segurança para que se evite o contágio do vírus, pelo fato de eles apresentarem grande vulnerabilidade em relação ao demais. A Figura 1, direciona para um assertivo manejo clínico do quadro sintomático de residentes de ILPIs com suspeita ou Covid-19 confirmada.

CLASSIFICAÇÃO	MANEJO CLÍNICO
DOENÇA LEVE	<ul style="list-style-type: none"> • Não há necessidade de internação hospitalar; • Observação no leito, com aferição de sinais vitais e saturação de oxigênio de 12/12h; • Garantir boa hidratação, alimentação e repouso; • Recomenda-se uso de sintomáticos (observar interações medicamentosas e evitar polifarmácia); • Não se recomenda medicações contra o vírus como antivirais, antibióticos, antimaláricos, entre outros.
DOENÇA MODERADA	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar necessidade de internação hospitalar a partir da condição geral do idoso, junto com a capacidade dos cuidadores em se manter vigilantes; • Caso decida-se manter o idoso no abrigo, realizar repouso no leito, com aferição de sinais vitais e saturação de oxigênio de 6/6h; • Garantir boa hidratação, alimentação e repouso; • Recomenda-se uso de sintomáticos (observar interações medicamentosas e evitar polifarmácia); • Não se recomenda medicações contra o vírus como antivirais, antibióticos, antimaláricos, entre outros.
DOENÇA GRAVE	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar cada idoso e verificar se o mesmo tem indicação de internação em hospital de alta complexidade (solicitação de leito na Central de Leitos do Estado) ou em Hospital de Média Complexidade (solicitação de leito na Central de Leitos da IV GERES). Essa avaliação é individualizada, a partir do conjunto de sintomas e sinais apresentado pelo idoso, somado a estrutura do local a ser internado; • Garantir uma boa estabilização desse idoso até a remoção do mesmo; • Chamar o SAMU para a remoção; • Encaminhar para serviços de pronto atendimento às situações que não podem ser manejadas a partir do próprio abrigo.

FIGURA 1 – Variações dos níveis da Covid-19.

Fonte: OMS (2020) apud. Vasconcelos et al. (2020)

3. Metodologia de pesquisa

O presente artigo possui uma natureza aplicada, pois seus resultados têm como função principal solucionar alguns dos problemas do mundo real (Turrioni & Mello 2012). A natureza aplicada busca gerar conhecimentos para resolver o problema de um sistema real envolvendo, desta forma, verdades e interesses locais (Gil 2002). Quanto aos objetivos, pode-se afirmar que o trabalho é classificado como exploratório, pois visa à descoberta, o achado, a elucidação de fenômenos ou a explicação daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes. Devido a esse caráter exploratório, que um novo produto (protótipo eletrônico) foi concebido por impulso criativo no momento em que os pesquisadores estavam em pesquisa de campo. Por fim, em relação à abordagem do problema, a pesquisa é classificada como qualitativa, pois em um sistema real analisado, foi aplicado o método do estudo de caso.

4. Desenvolvimento e programação

4.1. Protótipo virtual

O projeto foi desenvolvido virtualmente na plataforma Tinkercad®, onde foram utilizados: um Arduino, três resistores de 220 ohms, três LEDs, um sensor ultrassônico. Foi utilizado, também, o LCD com intuito de simular o celular do profissional que ficará responsável pelo acompanhamento. A Figura 2 mostra o protótipo construído nessa plataforma virtual.

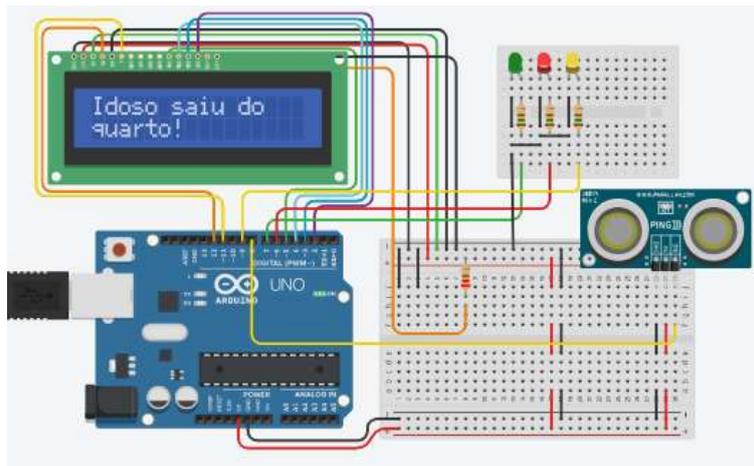


FIGURA 2 – Simulação do projeto na plataforma Tinkercad®.

Vale ressaltar que na programação foi utilizada a biblioteca *LiquidCrystal.h* para facilitar o desenvolvimento do protótipo, juntamente com as estruturas de repetição *If-Else*. A seguir é apresentado na figura 3 um trecho da programação utilizada para informar, por exemplo, a saída do idoso do quarto:

```
if (distance <= ALARM){  
    digitalWrite(led2, HIGH);  
    digitalWrite(led1, LOW);  
    limpa();  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Idoso saiu do");  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("quarto!");  
    delay(1000);  
    conexao();  
}
```

FIGURA 3: Programação. Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, o projeto determina que uma mensagem seja enviada ao responsável pelo idoso assim que este sair do seu confinamento. Pode ser, por exemplo, seu próprio quarto. Neste caso, os sensores ultrassônicos devem ficar estrategicamente, posicionados para monitorar as possíveis evasões.

4.2. Protótipo real

Uma vez que o protótipo virtual foi validado, o próximo passo é ir para uma abordagem real. Neste presente artigo, no entanto, esta última abordagem não foi desenvolvida. Porém, a Tabela 1, informa os equipamentos e materiais que deverão ser utilizados na construção futura, de um protótipo real e suas respectivas especificações.

TABELA 1 – Descrição dos equipamentos para montagem do projeto.

Equipamentos	Descrição
Arduino	UNO
Fonte	9 v
Regulador de Tensão	Regula a tensão para determinados componentes
SIM	Chip de Telefonia
SIM800L	Modulo de Conectividade GPRS
Sensor Ultrassônico (HC-SRO4)	Deteção de obstáculos
Caixa Suporte	Tecnologia de Impressão em 3D

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

De acordo com a Tabela 1, é possível verificar todos os equipamentos que serão utilizados neste projeto futuro. O Arduino Uno é, portanto, o item fundamental para que a leitura e interpretação do código da programação sejam feitas e transmitidas corretamente aos outros componentes.

3.1. Arduino uno

O Arduino UNO (Figura 4) é uma plataforma de prototipagem de código aberto projetado com uma interface dinâmica e intuitiva. Uma função essencial deste dispositivo é controlar

uma variedade de objetos como botões, motores, unidades GPS, LEDs, sensores e câmeras (Margolis, 2011; Shi et al., 2012). Vale ressaltar que este controlador, também, é usado por muitos pesquisadores e profissionais em novos projetos e protótipos (Margolis, 2011; Ghani & Mallet, 2014; Kalús et al., 2015; Schubert et al., 2013; Woodruff & Görmez, 2012). Ainda segundo Blum (2018) o Arduino, se comunica por ordens que são transmitidas de um computador para placas e módulos, através de *bluetooth*, *wireless*, USB, infravermelho etc. Essas informações devem ser traduzidas utilizando a linguagem *Wiring* baseada em C/C++.



FIGURA 4 – Placa Arduino Uno.

3.2. Módulo SIM800L

O módulo SIM800L (Figura 5) funciona com uma tensão mínima de 3,5 volts e possui uma tecnologia *quad-band*. Sendo assim, este módulo suporta quatro bandas de frequência diferentes para GSM: 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, (utilizados na Europa, Ásia e África) e 1900 MHz (utilizado na América). Segundo Cortez Ledesma (2015), este módulo pode ser utilizado em qualquer parte do mundo, pois ele é compatível com praticamente todas as redes GSM existentes. Com a utilização deste módulo, fica possível diversas formas de comunicação, como a que será utilizada neste presente protótipo, no que tange ao envio e recebimento de mensagens de texto (SMS).



FIGURA 5 – Módulo SIM800L

5. Considerações finais

Com o crescente número de idosos residindo em ILPIs no Brasil, torna-se imprescindível e imperativo o desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas para auxiliar os sistemas de gestão de ILPIs. Neste contexto, a criação do presente protótipo virtual, haja vista as multifaces de suas possibilidades e utilização poderão trazer grandes benefícios para o supracitado contexto.

Dentro da perspectiva previamente apresentada, pode-se afirmar que o objetivo proposto no presente artigo foi atingido satisfatoriamente, pois o protótipo virtual de monitoramento de idosos foi apresentado. Ficou evidente, também, a importância da tecnologia proposta, pois ela avisa os funcionários do asilo de que os idosos estão deixando seus aposentos sem o devido cuidado. Logo, esta tecnologia “evita” que o idoso em quarentena contamine demais moradores e funcionários, diminuindo assim a curva de contágio na casa de repouso considerada.

Por fim, este presente trabalho mostrou os componentes e especificações no que tange à fase do protótipo real. Sendo assim, espera-se que a tecnologia apresentada seja em breve validada nesta fase de prototipagem real.

Referências

BAPUJI, Hari et al. Business and Society Research in Times of the Corona Crisis. **Business & Society**, 59(6), 1067–1078, 2020. <https://doi.org/10.1177/0007650320921172>

BLUM, Jeremy. **Explorando o Arduino: Técnicas e Ferramentas para Mais Dicas de Engenharia**. Ed. Alta Books Editora 2018

BOEHMER, Tegan K. et al. **Changing age distribution of the COVID-19 pandemic**. United States, 2020.

BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico N° 01 Secretaria de Vigilância em Saúde SVS/MS-COE 2020b. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/28/Boletim-epidemiologico-SVS-28jan20.pdf>
Acesso em: 12/09/20.

BRASIL Ministério da Saúde. Sobre a doença Covid-19 2020c. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#transmissao> Acesso em: 12/09/20.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA No 05/2020. Orientações para a prevenção e o controle de infecções pelo novo corona vírus (sars-cov-2) em instituição de longa permanência para idosos (ILPI). 2020a. Disponível em:

<https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/alertas/item/nota-tecnica-n-05-2020-gvims-ggtes-anvisa-orientacoes-para-a-prevencao-e-o-controle-de-infeccoes-pelo-novo-coronavirus-sars-cov-2-ilpi> Acesso em 27/09/2020.

BRASIL, I. P. E. A. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&ordering=3&limitstart=6210&limit=10&Itemid=24 Acesso em: 24/09/2020

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, p. 1-1, 2003.

CAMARANO, Ana Amélia; KANSO, Solange. As instituições de longa permanência para idosos no Brasil. **Revista brasileira de estudos de população**, v. 27, n. 1, p. 232-235, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbepop/v27n1/14.pdf> > Acesso em: 24/09/2020.

CHASE, Otavio; ALMEIDA, F. Sistemas embarcados. Mídia Eletrônica. Página na internet: < www.sbajovem.org/chase >, capturado em, v. 10, n. 11, p. 13, 2007. Disponível em: < <http://www.lyfreitas.com.br/ant/pdf/Embarcados.pdf> >. Acesso em: 12/09/2020

CORTEZ LEDESMA, N. E. C. Desenvolvimento de um sistema de SHM sem fio e com compensação automática de temperatura, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/132167>>. Acesso em: 18/09/2020.

COVID, Team CDC; TEAM, Response. Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - United States, February 12-March 16, 2020. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**, v. 69, n. 12, p. 343-346, 2020.

GHANI, M. A., MALLETT, J. Switched capacitors multilevel converter design for robotics application employing arduino microcontroller. In Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI), 2014 11th International Conference on, pp. 472-476. IEEE. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia científica**. São Paulo, v. 3, 2002.

KALÚZ, M., KLAUCO, M., KVASNICA, M. Real-time implementation of a reference governor on the Arduino microcontroller. In Process Control (PC), 2015 20th International Conference on, pp. 350-356. IEEE. 2015.

MARGOLIS, Michael. Arduino cookbook O Reilly Media. Inc., 2011.

OMS - Organização Mundial da Saúde . Clinical management of COVID-19. Interim guidance. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/clinical-management-of-covid-19> Acesso em 27/09/2020

OPAS (2020). COVID-19 doença causada pelo novo coronavírus. Folha informativa. Disponível em <https://www.paho.org/pt/covid19> Acessado em: 28/09/2020.

PINTO, Silvia Patricia Lima de Castro; SIMSON, Olga Rodrigues de Moraes Von. Instituições de longa permanência para idosos no Brasil: sumário da legislação. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 1, p. 169-174, 2012.

SCHUBERT, Thomas W.; D'AUSILIO, Alessandro; CANTO, Rosario. Using Arduino microcontroller boards to measure response latencies. **Behavior research methods**, v. 45, n. 4, p. 1332-1346, 2013.

SHI, Chao et al. Design of high-precision ultrasonic ranging system based on C8051F020. **Modern Electronics Technique**, v. 16, n. 006, 2012.

TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Itajubá: UNIFEI, 2012.

VASCONCELOS, Amanda Soares de et al. Nota técnica sobre a Covid-19 n. 2: Plano de contenção da Covid-19 para instituições de longa permanência de idosos. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/37513/1/Nota%20t%C3%A9cnica%20sobre%20a%20Covid-19%20n.2%203A%20Plano%20de%20conten%C3%A7%C3%A3o%20da%20Covid-19%20para%20institui%C3%A7%C3%B5es%20de%20longa%20perman%C3%Aancia%20de%20idosos.pdf>
Acesso em: 27/09/2020.

WILLIAMSON, Elizabeth J. et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. **Nature**, v. 584, n. 7821, p. 430-436, 2020.

WOODRUFF, Astra; GÖRMEZ, Burak. **Laser Music System: Implemented using lasers, infrared sensors, photocells and a Arduino Microcontroller**. 2012.

ZHOU, Peng et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. **Nature**, v. 579, n. 7798, p. 270-273, 2020.