

Construções de novos respiradores com hardware e a importância dos profissionais de TI no cenário de pandemia

Building new ventilators with hardware and the importance of IT professionals in the pandemic scenario

Vinicius Henrique Denardi ¹
João Emmanuel D Alkmin Neves ²

Resumo: O artigo traz a abordagem da importância que a área de tecnologia tem para momentos de caos como em pandemias, onde a construção e adaptação de equipamentos a partir do hardware e do software é de extrema dependência dos profissionais de TI. O foco principal é compartilhar ações por parte dessas pessoas para tentar amenizar esse cenário. Foram analisadas algumas publicações, onde todas essas colaborações e participações ainda estavam em estudo ou já tinham acontecido e como resultado foi concluído que esses trabalhos obtiveram grandes mudanças que foram de extrema influência.

Palavras-Chave: Hardware; Influência, Tecnologia.

Abstract. The paper addresses the importance of the technology area in times of chaos such as pandemics, where the construction and adaptation of equipment from hardware and software is extremely dependent on IT professionals. The focus is to share actions by these people to try to alleviate this scenario. Some publications were analyzed, where all these collaborations and participations were still under study or had already happened and as a result it was concluded that these works had great changes that were of extreme influence.

Keywords: Hardware; Influence; Technology.

1. Introdução

Neste artigo são expostas algumas soluções que os profissionais da área de TI vêm realizando no momento de dificuldades que o mundo está passando em relação ao COVID-19. Assim é apresentada a importância dessas pessoas e o quanto elas podem contribuir e o quanto estão contribuindo para o nosso atual cenário. Para a realização deste documento são pesquisadas bases e informações através de documentários, vídeos e notícias que sejam de total confiança e credibilidade trazendo também alguns trabalhos que já foram executados em prol de ajudar e estabilizar toda essa pandemia.

¹ Faculdade de Tecnologia de Americana. E-mail: viniciusdenardi28@gmail.com

² Faculdade de Tecnologia de Americana. E-mail: joao.neves@fatec.sp.gov.br

2. Referencial teórico

2.1. Criação de respiradores utilizando minicomputadores Raspberry Pi

A crise causada pela Covid-19 tem gerado graves problemas nos sistemas de saúde de diversos países ao redor do mundo. Isso porque, em casos graves da doença, os pacientes precisam ser internados e até dependem de respiradores (DORES, 2020).

Os respiradores auxiliam os doentes a conseguir respirar, uma vez que a falta de ar é um dos graves sintomas que são ocasionados devido à destruição do tecido pulmonar. Assim, o extenso aumento do número de pessoas internadas em virtude desse vírus causa a falta desses equipamentos (BLAIR et al., 2020). Sendo assim, inúmeras organizações, como a Tesla Inc., se mobilizaram para suprir essa demanda. Essas empresas procuram soluções baratas e de fácil montagem para produzir respiradores rapidamente.

Tendo em vista esse cenário, milhares de dispositivos Raspberry Pi Zero têm sido utilizados para o desenvolvimento desses equipamentos médicos. O minicomputador é preparado com *single-core* Broadcom BCM2835, processador capaz de rodar a 1GHz com 512MB de RAM. O valor do mecanismo é de US\$5 que pode variar em real no custo de R\$26,15. Assim, por conta do ótimo custo-benefício, acaba se tornando uma ótima opção para a produção de novos respiradores (RASPBERRY PI, 2020).

Muitos desses respiradores utilizando o Raspberry Pi Zero ainda estão sendo testados. Segundo Garrett (2020), o primeiro projeto utilizando esse dispositivo foi de Marco Mascorro, engenheiro de robótica, que publicou online em março de 2020. Com *feedback* de profissionais da área de saúde, a ideia inicial foi refinada e ajustada para melhores resultados. Além do computador, o aparelho conta com peças fáceis de encontrar, como tubos e válvulas utilizadas em carros, por exemplo.

O dispositivo faz toda parte de eletrônica do respirador, partindo da ideia de que um programa é executado regendo todo comportamento da máquina, trazendo funções como as de: regular pressão e fluxo de ar por meio do ato de ligar válvulas e perceber se o usuário necessita de auxílio parcial ou total para conseguir respirar sem dificuldades.

Esses aparelhos ainda estão em fase de teste nas universidades da Colômbia, sendo trabalhados em pulmões artificiais em períodos ininterruptos. Por ser um *hardware* ele pode ser facilmente ajustado por meio de *softwares* sendo bem mais simples do que executar trocas de peças físicas.

2.2. Grupos de desenvolvedores tomaram iniciativa de produzir máscaras e respirador usando impressora 3D

Segundo Rigues e Rolfini (2020) grupos de *makers* em todo o mundo se organizaram para reunir recursos, ferramentas e habilidades para produzir rapidamente equipamentos para auxiliar no combate à doença. Uma dessas equipes foi a impressa Isinnova situada na Itália, que projetou e desenvolveu válvulas para respiradores que foram usadas na UTI do hospital de Brescia, umas das áreas mais prejudicadas.

De acordo com a Zazo Brasil (2020), quando a dupla entrou em contato com a fabricante das válvulas solicitando o projeto da peça para que eles pudessem imprimir as réplicas rapidamente, a empresa não só negou o envio do projeto como teria ameaçado processar Fracassi e Ramaioli por violação de patentes, sendo que a ameaça foi desmentida posteriormente. Apesar dos obstáculos, a dupla seguiu em frente. Eles conseguiram, em cerca de três horas, reproduzir a válvula em um modelo tridimensional para iniciar a fabricação das réplicas com urgência na impressora 3D. Os dois explicaram que a intenção nunca foi lucrar, mas sim cooperar com o momento e suprir as necessidades que os hospitais estavam enfrentando, evitando que os infectados ficassem sem ajuda por falta dos aparelhos.

Outra iniciativa de extrema importância foi a de Isaac Budmen e Stephanie Keef, eles começaram a produzir máscaras descartáveis através do uso de impressoras 3D. Segundo a revista Pequenas Empresas Grandes Negócios (2020), eles desenvolveram um protótipo para uma máscara de uso único que pode ser impressa em uma hora e montada em apenas dois minutos. As tiras de elástico e espuma usadas para fixar a máscara no rosto do usuário não são impressas, mas podem ser compradas mais facilmente. Essa iniciativa foi de extrema importância para que novas empresas comesçassem a ter um olhar diferente sobre todo esse momento e refletir como elas também poderiam ajudar, onde a dupla publicou um passo a passo de seu projeto, assim dando um impulso maior para que a ação se espalhasse e despertasse novas iniciativas.

2.3. A importância da área de TI em meio ao cenário de COVID-19

Segundo Terra (2020), com o rápido e crescente avanço do novo coronavírus, empresas de todos os portes aderiram ao regime *home-office* com seus colaboradores. No entanto, mais do que nunca, as corporações têm se preocupado com a segurança das informações compartilhadas entre os funcionários que estão em suas casas.

Por conta do aumento dos fluxos de tráfego de dados na rede, a segurança vem ficando cada vez mais fraca, nessa etapa é onde surgem esses profissionais com a função de otimizar, melhorar, mudar e criar novos recursos e plataformas para maior confiança dos funcionários que estão trabalhando em suas casas e para as empresas também.

As equipes desenvolvedoras de *malware* estão usando intensamente iscas em e-mails sobre o coronavírus para levar as pessoas a baixarem *malware*, e diversos grupos de cibercriminosos adotaram táticas semelhantes (SOUZA, 2020).

Resumindo, para passar por novas crises as empresas dependem dos profissionais de TI que além de criar sistemas, também trazem soluções que muitas vezes podem ser de extrema importância para a retomada do empreendedor depois de um momento desse.

3. Coleta de dados

Esse estudo pode ser declarado com uma pesquisa descritiva e explicativa. Para melhor compreensão, esse tipo de descrição é aquele que por si descreve algo que seja real. Sua aplicação pode ser feita de diversas maneiras não só em modelo científico, mas também em pesquisas voltadas por exemplo ao marketing com base no cenário atual do

mercado assim podendo ajudar em novos desenvolvimentos e alterações de posicionamento.

Já como explicativa foi aplicada na forma de registrar e analisá-los, trazendo uma forma de explicar tudo aquilo que foi apresentado. Segundo Gil (2007, p.43) a pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.

Toda essa forma ampla vem pelo fato de ter uma análise e uma interpretação de tudo isso que foi estudado e apresentado ao leitor, dando um melhor posicionamento ao autor em seus argumentos.

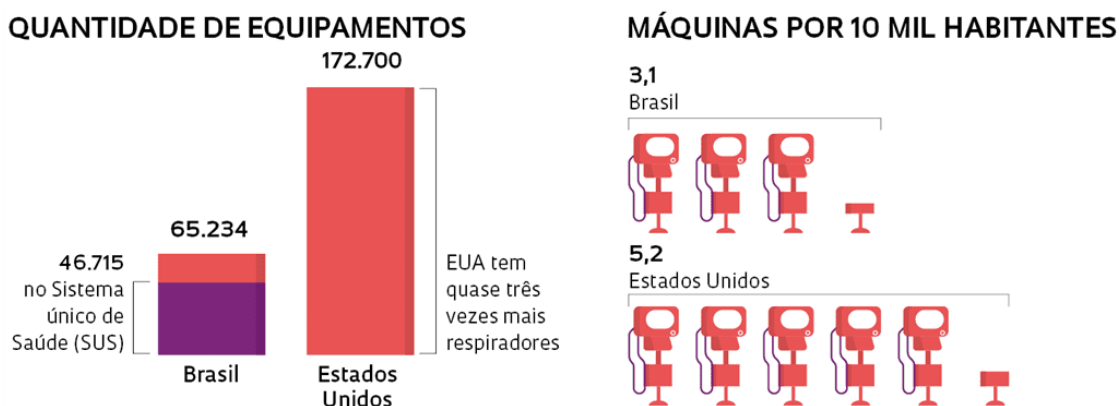
O objetivo dessa metodologia é apresentar ao leitor todo esse cenário atual e levar informações sobre o trabalho desses profissionais, exibindo todo esse desenvolvimento para criação de novos recursos e o posicionamento no cenário pandêmico atual.

A forma com a qual foram extraídos os dados foi através de pesquisas feitas pela internet, por conta de ser algo muito recente e pelo acesso de novas informações de forma rápida e prática, mas tomando todo cuidado para não extrair falsas publicações e acontecimentos. Assim o objetivo é apresentar eventos que de preferência já teriam ocorrido demonstrando todas as características e retirando os principais pontos que poderiam ser atribuídos ao documento produzido.

4. Resultados e discussão

Através das pesquisas que foram feitas é visível o quanto os países que possuem maior desenvolvimento nesta área estão ricamente mais preparados, isso mostra o quão importante a tecnologia vem se tornando, principalmente em um cenário de pandemia. É possível perceber isso através da Figura 1.

Figura 1 - Quantidade absoluta e por habitante de respiradores no Brasil e nos EUA

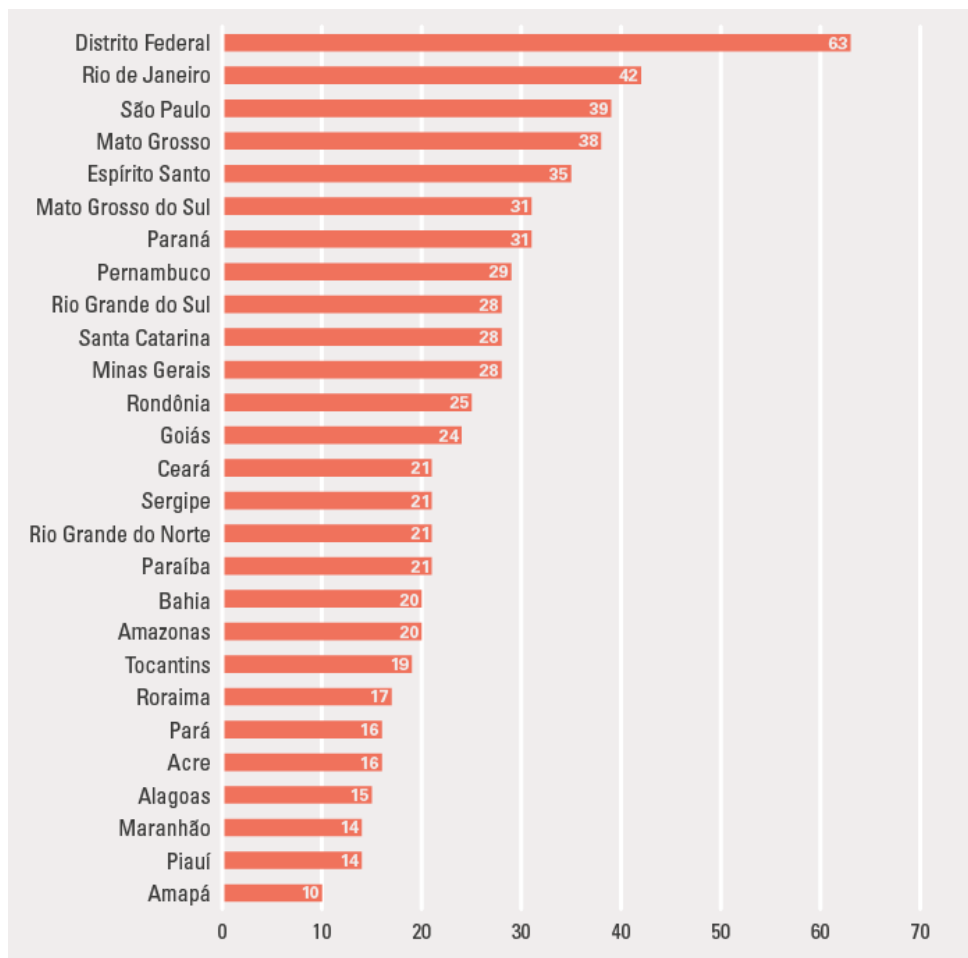


Fonte: Revista FAPESP (2020).

Os dados do IBGE revelam a distribuição de respiradores nas unidades de saúde do país. O Distrito Federal lidera com índice de 63 respiradores por 100 mil habitantes,

seguido por Rio de Janeiro (42), São Paulo (39) e Mato Grosso (38). Além disso, os dados demonstram que os estados do Norte e Nordeste são os menos equipados tendo o Amapá (10), Piauí (13), Maranhão (13) e Alagoas (15). Essas informações podem ser observadas através da Figura 2.

Figura 2 – Número de Respiradores a cada 100 mil habitantes em 2019



Fonte: REVISTA FAPESP (2020).

Diante da escassez de respiradores, as instituições brasileiras iniciaram investimentos em diversas áreas para suprir essas necessidades. A partir da pandemia de Covid-19, é possível citar que diversas áreas sofreram amplas mudanças com intensa contribuição da TI, tendo como destaque a área de serviços e produtos.

A área de serviços, a grande mudança é a telemedicina. Inúmeros hospitais ao redor mundo desenvolveram serviços de atendimento à distância com capacidade de atender à demanda crescente em virtude do isolamento social. Além do mais, a telemedicina está sendo essencial para o atendimento domiciliar de pacientes que estavam internados e tiveram que sair dos hospitais para não se expor a riscos do novo vírus (COSTA, 2020). A área de produtos, aliada a TI, tem sido propulsora no desenvolvimento

de novos produtos, tais como respiradores mecânicos, materiais de intubação com menor índice de contaminação, aperfeiçoamento de equipamentos de proteção individual, além de sistemas para detecção precoce desse vírus (SANGER, 2020). A Tabela 1 demonstra o desenvolvimento de projetos de respiradores mecânicos no Brasil.

Tabela 1 – Projetos de respiradores mecânicos no Brasil

Nome**	Instituição	Estado	Região	Método	Custo [R\$]
Ventilador Pneumático	SENAI-FIEAM/PIM/UEA/ZFM	Amazonas	Norte	Invasivo/ Não invasivo	NA
NonInvasive	IplantForest	Roraima	Norte	Não Invasivo	1.000,00
Respiral 2.0	IFAL/UFAL/(Unit/AL)	Alagoas	Nordeste	Invasivo	5.000,00
Eolo	Grupo de Vitória da Conquista	Bahia	Nordeste	Não invasivo	2.000,00
Elmo	SENAI	Ceará	Nordeste	Não invasivo	300,00
Respirador Pulmonar	UFPB/Inova	Paraíba	Nordeste	Invasivo/ Não invasivo	2000,00
AIR- TRON	Tron/UFDPar/ UFPI	Piauí	Nordeste	Invasivo/ Não invasivo	6.000,00
Caninga	CTGás/ UFRN/SEBRAE/UFCG	Rio Grande do Norte/ Paraíba	Nordeste	Invasivo	10.000,00 a 15.000,00
Respirador Robótico - Corona I	IFTO	Tocantins	Nordeste	NA	NA
Pneuma	EMC-UFG	Goiás	Centro Oeste	Invasivo	15.000,00
Respirador de Torixoréu	José Rodrigues Sales/Unemat	Mato Grosso	Centro Oeste	Não Invasivo	250,00
Open Source	FAB LAB	Minas Gerais	Sudeste	Invasivo/ Não invasivo	NA
InspiraR	Tecom	Minas Gerais	Sudeste	Invasivo	15.000,00
VExCO	UFRJ	Rio de Janeiro	Sudeste	Invasivo	5.000,00
Inspire	Poli USP/ CTMSP/ SENAI	São Paulo	Sudeste	Invasivo	1.000,00
Respirador Artificial	Indústria Schumacher/ (PTI-BR) /Evolutec	Paraná	Sul	Invasivo	NA
AIR One	DAF Brasil/UTFPR	Paraná	Sul	Invasivo	5.000,00
IFPR ventilator	IFPR	Paraná	Sul	Invasivo	NA
Ventila	UFRGS/GEPEC	Rio Grande do Sul	Sul	NA	20.000,00
Ventilador Pulmonar Alternativo	UFSC/IFSC	Santa Catarina	Sul	Não invasivo	500,00 a 1000,00

Fonte: CAVALCANTE et al. (2020).

Para atender à necessidade urgente de que a situação demanda, os pesquisadores brasileiros vêm desenvolvendo projetos com respiradores mais econômicos, mas que mantém diversas funcionalidades em comparação aos respiradores convencionais, como por exemplo: o controle do tempo de inspiração e expiração, a frequência do ciclo

respiratório, o controle de amplitude do pulmão e a mistura de ar com oxigênio. Além disso, esses aparelhos que vêm sendo desenvolvidos trabalham com softwares livres produzidos nacionalmente. A Figura 3 exibe alguns projetos desenvolvidos no Brasil.

Figura 3 – Exemplos de projetos de respiradores desenvolvidos no Brasil. (a) IplantForest. (b) Eolo. (c) Pneuma. (d) Inspire.



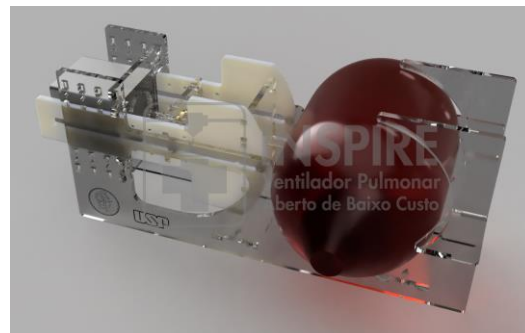
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: CAVALCANTE et al. (2020).

5. Considerações finais

Nos exemplos citados sobre os respiradores fica indiscutível a importância da área tecnológica no cenário pandêmico e o quão significativo é essa ajuda dos novos desenvolvimentos usando *hardware* de baixo custo. Com a produção desses atuais equipamentos, o ritmo de fabricação pode ser bem mais superior e sofisticado, atendendo hospitais que precisam dos aparelhos.

Mas aí fica também a observação da necessidade de profissionais para as empresas que vem passando por dificuldades em meio a essa pandemia, onde muitos estão tendo que exercer o *home-office*, tendo a prioridade de aumentar a segurança de tráfegos de dados por rede, que acaba se tornando algo perigoso se não houver alto preparo dos funcionais e das plataformas.

Por isso muitos profissionais de TI já estão criando formas de como ajudar essas empresas em suas recuperações, o que irá acontecer após esse momento pandêmico. Mais importante que isso, é saber criar estratégias e formas de se manter durante esse cenário tendo controle e estabilidade.

Referências Bibliográficas

BLAIR, Kevin J; MARTINEZ-VERNAZA, Samuel; SEGURA, Eddy; BARRIENTOS, José Luis Gallardo; GARBER, Kent; GUALTERO-TRUJILLO, Sandra M.; JUILLARD, Catherine; CASTRO, Rodolfo de Almeida Lima. **A proteção dos profissionais de saúde durante pandemia da COVID-19: falta de respiradores e respostas a partir de políticas de saúde na América do Sul.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n. 12, p. 1-6, dez. 2020.

CAVALCANTE, A. D. D.; LIMA, J. F. de; LOPES, L. H. B.; SILVA, E. S. da; SOUSA, T. A. A.; OLIVEIRA, L. C. de; COSTA, M. da C.; SANTOS, M. A. P. dos; SILVA-FILHO, O. C. da; ANDRADE, H. D. de; TATMATSU-ROCHA, J. C.; CARDOSO, G. A.; COSTA, A. V. da. **Creation of mechanical respirators in the days of COVID-19 in Brazil: a narrative review.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e4739108704, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8704. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8704>>. Acesso em: 29/09/2020.

DORES, Renan da Silva. **Coronavírus: minicomputadores Raspberry Pi estão sendo usados para construção de respiradores.** Disponível em: <<https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n155126/coronavirus-raspberry-pi-usado-em-respiradores.html>>. Acesso em: 23/06/2020.

GARRETT, Filipe. **Raspberry Pi é usado em ventiladores acessíveis para tratar Covid-19.** Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/04/coronavirus-raspberry-pi-e-usado-para-montar-ventiladores-acessiveis.ghtml>>. Acesso em: 23/06/2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PEQUENAS EMPRESAS GRANDES NEGÓCIOS. **Impressoras 3D produzem e distribuem máscaras descartáveis.** Disponível em: <<https://revistapegn.globo.com/Noticias/noticia/2020/03/coronavirus-donos-de-impressoras-3d-produzem-e-distribuem-mascaras-descartaveis.html>>. Acesso em: 23/06/2020.

RASPBERRY PI. **Introducing Raspberry Pi Zero.** Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-zero/>>. Acesso em: 23/11/2020.

REVISTA FAPESP. **Respiradores vitais.** Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/respiradores-vitais/>>. Acesso em: 02/05/2020.

RIGUES, Rafael; ROLFINI, Fabiana. **Grupos usam impressoras 3D e crowdsourcing no combate ao coronavírus.** Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/coronavirus/noticia/grupos-usam-impressoras-3d-e-crowdsourcing-no-combate-ao-coronavirus/98389>>. Acesso em: 23/06/2020.

SANGER, Mendel. **O legado da Covid-19 e a importância da tecnologia.** Disponível em: <<https://medicinas.com.br/tag/mendel-sanger/>>. Acesso em: 13/09/2020.

SOUZA, Thais Souza. **Como os cibercriminosos se aproveitam da pandemia para aplicar golpes.** Disponível em: <<https://ostec.blog/geral/cibercriminosos-aproveitam-pandemia>>. Acesso em: 23/06/2020.

TERRA. **A importância da consultoria em TI durante a pandemia do Covid-19.** Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/a-importancia-da-consultoria-em-ti-durante-a-pandemia-do-covid-19,8c5bc72cd7fd85beccbc1b2a32c2129u1bhjnzo.html>>. Acesso em: 23/06/2020.

ZAZO BRASIL. **Válvula impressa em 3D ajuda pacientes que precisavam de respirador.** Disponível em: <<https://zazo.com.br/valvula-impressa-em-3d-ajuda-pacientes-que-precisavam-de-respirador/>>. Acesso em: 23/07/2020