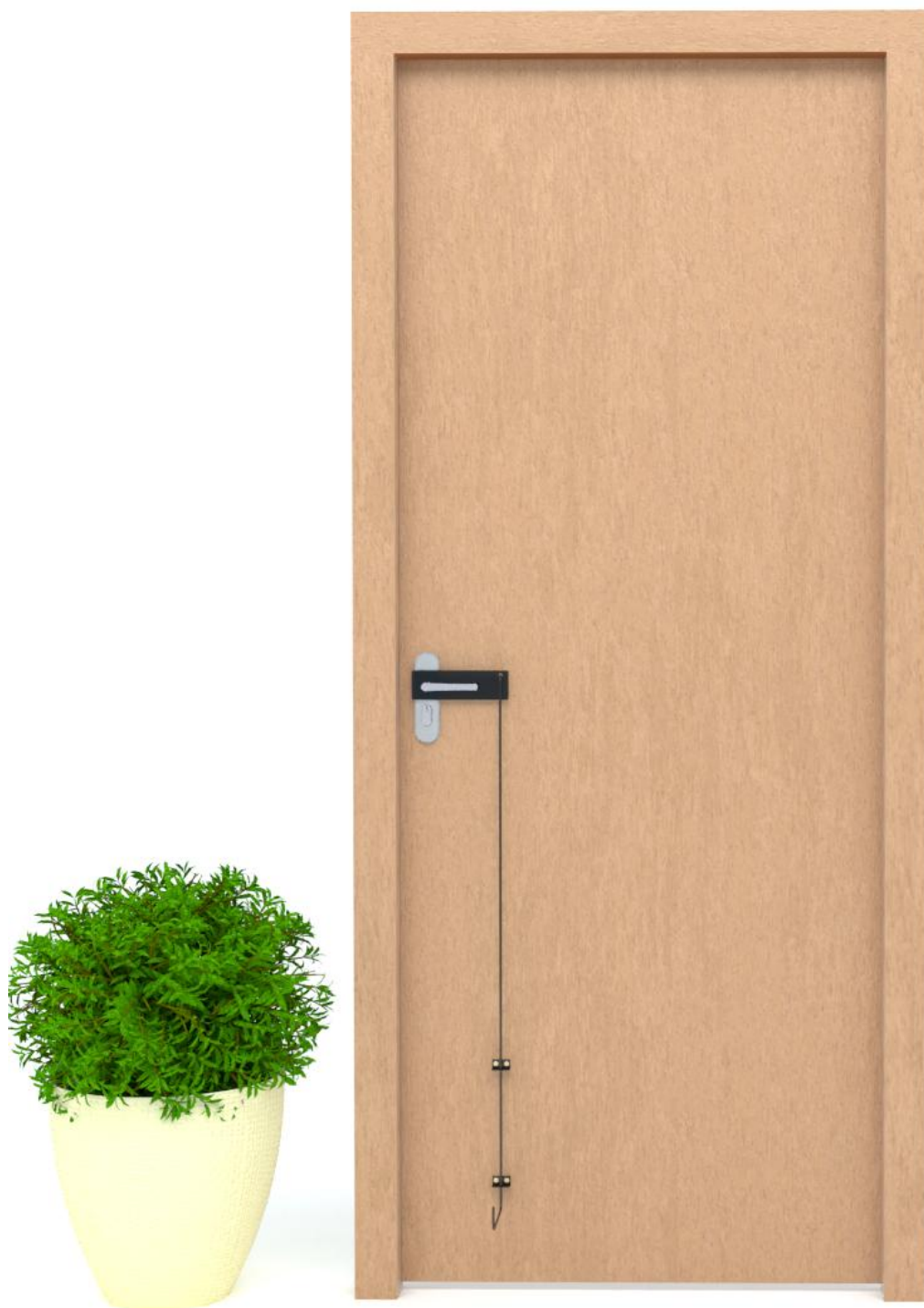


CHAMADA PÚBLICA DESAFIO DE IDEIAS: IFTO4CHANGE

RELATÓRIO SIMPLIFICADO

INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS - IFTO



FECHADURA C

EQUIPE SÉSAMO

Com o objetivo de fomentar a transformação social e incrementar o protagonismo estudantil para o desenvolvimento de novas habilidades e competências, o IFTO4CHANGE baseia-se na elaboração de ferramentas e mecanismos que colaborem com a resolução de adversidades enfrentadas hodiernamente pela sociedade geral ou mesmo pela comunidade interna do IFTO (Instituto Federal do Tocantins) a partir de temas que representem tais desafios.



RELATÓRIO SIMPLIFICADO

Conforme **CHAMADA PÚBLICA DESAFIO DE IDEIAS: IFTO4CHANGE**, este relatório é apresentado em um formato simplificado acompanhado de uma apresentação (vídeo) em formato de *Pitch* e sintetiza o desenvolvimento de um produto inovador ligado aos problemas decorrentes da pandemia atual de Covid-19 e atende aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.



DESAFIO: O VÍRUS DO SÉCULO

Lastimavelmente, em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) que é o braço para a saúde da Organização das Nações Unidas (ONU), declarou pandemia devido ao surto global e desenfreado de um vírus até então pouco conhecido: o Sars-CoV-2. Dava-se ali o tom de uma das piores pandemias vivenciadas pela história da humanidade.

A doença causada pela família dos coronavírus foi nomeada como COVID-19. COVID em alusão ao termo inglês *Coronavirus Disease* (doença de coronavírus) e 19 devido ao ano de 2019 em que fora detectada pela primeira vez, ainda restrita ao continente asiático.

Pesquisadores, biólogos, médicos e afins, iniciaram suas pesquisas para enfrentar um inimigo de pouco mais de 9 nanômetros. Uma das principais recomendações deliberadas pela OMS foi o uso de máscara, afastamento social e higienização das mãos, uma vez verificado que o principal meio de contágio era, além da ingestão de perdigotos presentes no ar, o contato direto com superfícies contaminadas pelas mãos quando levadas às mucosas.

De acordo com estudiosos, o insuficiente conhecimento científico sobre o novo coronavírus, sua alta velocidade de disseminação e capacidade de provocar mortes em populações, geram incertezas sobre quais seriam as melhores estratégias para lidar com a pandemia em diferentes partes do mundo.

Até fevereiro de 2021, mais de 2,5 milhões de pessoas mundo a fora não conseguiram resistir ao vírus que não escolheu lugar tampouco suas vítimas.



PROPOSTA: ABRIR PORTAS SEM USAR AS MÃOS

Percebendo que as maçanetas das portas eram uma corriqueira superfície de contato entre pessoas e que tal fator poderia representar uma considerável forma de contaminação, visto que muitas delas poderiam estar infectadas, a discussão sobre o que poderia ser feito para contê-la foi iniciada.

Visando criar um mecanismo alternativo capaz de abrir portas sem o contato direto das mãos, os membros da equipe se dedicaram à elaboração de um esquema em que as maçanetas fossem acionadas através de um suporte apenas com o auxílio dos pés e que, todavia, mantivesse a mesma simplicidade do sistema usual. A esse mecanismo deu-se o nome de Fechadura C.

A partir daí, o projeto objetivou não só a tentativa de reduzir o crescimento exponencial dos novos casos de infecção pelo coronavírus, como também por outros vírus e bactérias contagiosas, além de que, pudesse o equipamento, ser desenvolvido e implantado facilmente nas instituições de ensino como IFTO, bem como em qualquer local que haja circulação de um grande número de pessoas.

Existindo alguns modelos de equipamentos com a mesma finalidade, o desafio deste projeto se tornou ainda maior e passou a ser o desenvolvimento de um modelo para uso universal, ou seja, para diferentes tipos de portas, fechaduras, trincos e maçanetas disponíveis no mercado.

Como será demonstrado neste relatório simplificado, a capacidade de ser instalado em qualquer tipo de maçaneta e/ou trinco revela a originalidade e a importância do projeto quando comparado a outros desenvolvidos inclusive fora do Brasil.



A EQUIPE: UM TESOURO PENSANTE

Não se eximindo de sua responsabilidade perante um dos mais sombrios momentos da humanidade e compreendendo que toda e qualquer medida que auxilie no combate à pandemia tem expressiva importância, a equipe Sésamo foi criada para deixar sua contribuição a esse delicado momento.

Sob orientação Prof. Me. Engenheiro civil Clerson Dalvani Reis, foi formada a equipe com os seguintes estudantes do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal do Tocantins - Campus Gurupi: Fernanda Martins de Moura, Jessica Laís de Brito Ferreira, Israel de Souza Lima, Gustavo Henrique de Araújo Borges e Marco Antonio Tonellotto.

O nome se originou da ideia de criar uma fechadura que funcionasse sem a necessidade do uso das mãos, com isso “Abra-te Sésamo” inspirado no conto Mil e Uma Noites onde Ali Babá e os Quarenta Ladrões, onde estes utilizavam dessa frase para abrir a caverna onde escondiam seus tesouros.



Figura 1: membros da equipe em ordem de apresentação da esquerda para direita: Clerson Dalvani Reis, Fernanda Martins de Moura, Jessica Laís de Brito Ferreira, Israel de Souza Lima, Gustavo Henrique de Araújo Borges e Marco Antonio Tonellotto

Fonte: Autores/2020



METAS DO PROJETO: A PORTA ABERTA, NÃO PARA O VÍRUS

Antes de mais nada, é importante salientar que todo o processo realizado desde a concepção das ideias iniciais até a execução final do modelo em questão, sempre esteve pautado nas normas do IFTO em relação ao distanciamento social e sempre obedecendo aos protocolos sanitários quando da realização de reuniões e visitas aos locais oportunos. Em virtude disso, o uso de redes sociais para o debate das divergências ocorridas, também fora corriqueiramente requerido afim de seguir as recomendações supramencionadas.

Para que a construção do equipamento fosse válida, exequível e pertinente foram elaboradas as seguintes premissas que pautaram o desenvolvimento deste trabalho desde de sua concepção:

Criação de um mecanismo de abertura de porta sem contato das mãos: evitando-se o contato das mãos com áreas contaminadas, especialmente as de grandes ciclos, as chances de contágio pelo novo coronavírus tendem a diminuir;

Instalação rápida e fácil: levando-se em conta a necessidade urgente da criação de recursos que combatam à propagação do vírus bem como das adversidades brasileiras, desenvolver o produto da maneira mais prática possível;

Exclusão da necessidade de equipamentos sofisticados e materiais raros: evitar atrasos e garantir fácil acesso à utilização e fabricação, descartando-se equipamentos sofisticados como impressoras 3D e materiais de difícil acesso para servirem de componentes ao mecanismo;

Custo acessível: utilizar tecnologias amplamente conhecidas e materiais usuais, comumente encontrados no mercado, bem como simplificar a instalação, afim de garantir um baixo custo de implementação e operação da Fechadura C;

Adaptação para qualquer tipo de maçaneta e fechadura: viabilizar tecnicamente um modelo de uso seguro e universal para os diversos modelos de maçanetas e fechaduras presentes no mercado;

Preservação das características originais das portas e fechaduras: manter as características das portas inalteradas, durante e depois da utilização do produto.

ETAPAS DO PROJETO

MODELOS DE MAÇANETAS PRESENTES NO MERCADO:

Sabe-se que a quantidade de diferentes modelos de maçaneta utilizadas nas portas em geral é enorme. Com base neste fator, foi realizada uma busca e posterior catalogação dos modelos comercializados mais comuns afim de que este fosse o prelúdio para a elaboração de um sistema universal de abertura de portas.

Ao todo, das mais de 50 variações encontradas, detectou-se dois modelos base para qualquer maçaneta:

- *Maçaneta tipo bola: àquelas acionadas por torção e atrito direto na cabeça da maçaneta e que transmite tais esforços à rotação do eixo;*
- *Maçaneta tipo alavanca: àquelas acionadas sem atrito, apenas pela rotação do eixo de conexão proporcionada pelo momento fletor devido à carga aplicada no vão da alavanca.*

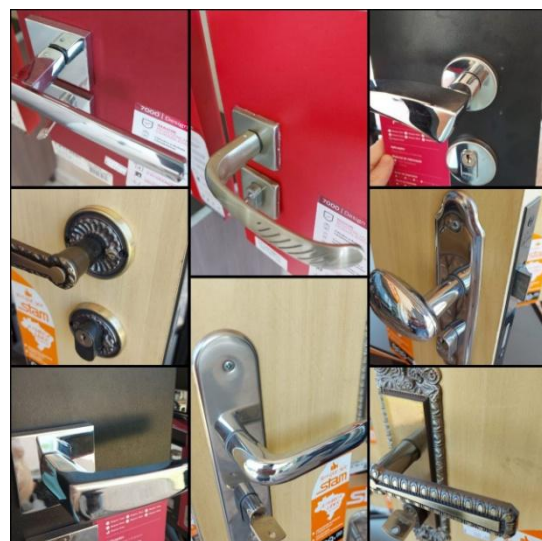
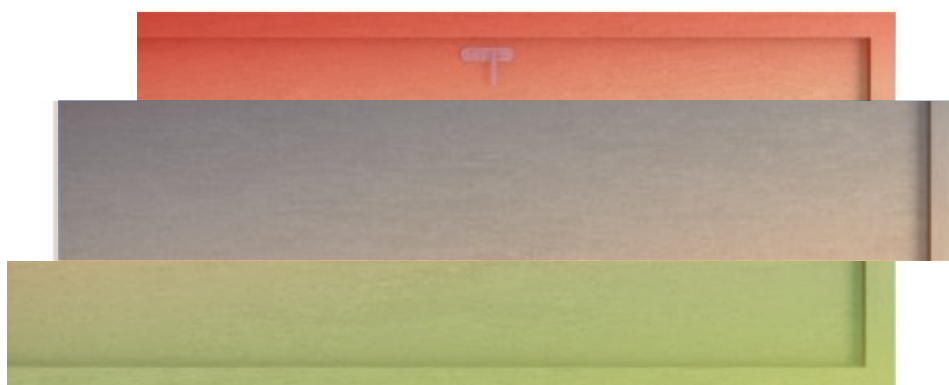


Figura 2: Alguns tipos de maçanetas

Fonte: Autores/2020

VERSÕES EXPERIMENTAIS

As primeiras versões do projeto contemplaram um sistema em que a força de tração aplicada no eixo da haste de conexão acionaria um pequeno braço fixado à placa que, posicionado ortogonalmente à extremidade da fechadura de alavanca, desempenhasse o mesmo papel das mãos humanas nesta atividade. Porém, mais tarde, verificou-se que este mesmo sistema não funcionaria em maçanetas tipo bola, visto que estas têm formatos circulares/arredondados e pequeno comprimento.



ETAPAS DO PROJETO

VERSÃO UNIVERSAL SE TORNOU O DESAFIO

Embora os testes com as versões experimentais se aplicassem com boa eficiência ao modelo de maçaneta tipo alavanca, o modelo tipo bola não havia sido contemplado. Houve a necessidade de um mecanismo mais aprimorado que comportasse os mais diversificados tipos de maçanetas.

Mesmo que os modelos de maçanetas registrados sejam únicos e tenham, cada qual, suas referentes singularidades, uma característica mostrou-se única a todos: o eixo de rotação. O sistema de abertura de portas, em geral, é o mesmo no interior de qualquer fechadura.

Com base nisto, e no audaz interesse de superar o desafio, foram realizadas rodadas de discussões entre os membros do grupo até surgir a ideia de um dispositivo fixado no eixo da maçaneta para que todos os modelos fossem atendidos.

A partir desse consenso, foi elaborado o projeto de um mecanismo de abertura de porta em que ao invés de ter sua fixação na maçaneta, a teria em seu eixo. Nesta etapa fora proposto um sistema em que um perfil metálico de aço carbono de 20mmx20mm foi instalada no eixo de rotação da maçaneta. Entretanto, essa nova adaptação impediu que a maçaneta, retirada para a instalação, fosse recolocada, comprometendo consideravelmente a estética, bem como impedindo o acionamento convencional da porta com as mãos.

Novamente, a equipe discutiu outras formas de instalação do sistema sem que as características funcionais e estéticas fossem afetadas. Propôs-se então o uso de uma chapa retangular (60x150mm) de 2mm de espessura com um furo quadrado de lado 10,2mm ligado ao eixo da maçaneta, que se utilizaria do atrito proporcionado pelo travamento das arestas da abertura para a rotacionar o eixo circular. Dessa forma, as características originais da porta mantiveram-se inalteradas.

Após as mudanças acordadas, e com a ideia do tipo de ligação parcialmente amadurecido, iniciou-se a elaboração dos desenhos técnicos 2D via AutoCad® e modelagem em 3D via Sketchup® para facilitar a visualização, o entendimento da instalação e operação e também para auxiliar o posterior desenvolvimento físico do mecanismo.



Figura 3: Produção do equipamento
Fonte: Autores/2020



ETAPAS DO PROJETO

DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: AJUSTES E MAIS DESAFIOS

Em virtude do laboratório do IFTO campus Gurupi não possuir adequada estrutura para a execução do projeto, as visitas a uma metalúrgica tornaram-se indispensáveis à execução do projeto.

A viabilidade de execução do mecanismo também foi pautada pela escolha de materiais largamente utilizados no mercado e, portanto, excluindo-se a necessidade de peças especiais e equipamentos altamente sofisticados para sua produção.

Mesmo com as representações gráficas da Fechadura C, modelos em 3D e animações, os testes com protótipos reais foram importantes para a verificação do seu comportamento no caso de uso convencional.

Assim, foi verificado que a haste de conexão quando submetida à tração sofre um movimento lateral por conta o arco da curvatura provocada pela chapa de ligação. A solução unânime deste contratempo foi reduzir a quantidade de fixadores da haste posicionando-os somente na parte mais inferior do dispositivo. Após tais ajustes, o equipamento funcionou com destreza efetivando seu total êxito.

Para garantir a durabilidade adequada do material nas mais diversas condições ambientais de uso, os seus componentes receberam pintura epóxi eletrostática destinada às peças que necessitam de alto acabamento e proteção, alcançando um padrão excelente em aderência, resistência e flexibilidade.



Figura 4: Protótipo em teste
Fonte: Autores/2020

CONSIDERAÇÕES

É inegável hoje a mobilização de todos os setores da sociedade no interesse de contribuir para o encerramento desta pandemia. Pesquisadores, médicos, estudantes, pessoas comuns etc. unidos em uma forte sinergia, não medem esforços para encontrar soluções que mitiguem o sofrimento e a devastação causados pela Covid-19. Em um momento único na história recente da humanidade, todos tentam contribuir de alguma forma para acabar com a devastação causada por um vírus.

Neste contexto, a equipe sésamo, ciente de sua missão social e da forte capacidade e empenho de todos os seus membros, a sua medida, apresenta um mecanismo eficiente no combate à pandemia. Para além disso, disponibiliza os projetos sem custos a qualquer entidade, pois entende que não apenas uma ideia, mas o conjunto delas agregadas em um objetivo comum pode transformar a realidade adversa em uma bússola que passa a apontar para um futuro próspero e eficiente.

ANEXO I

IMAGENS DO PROJETO DO EQUIPAMENTO¹



Figura 5: Vista frontal da chapa

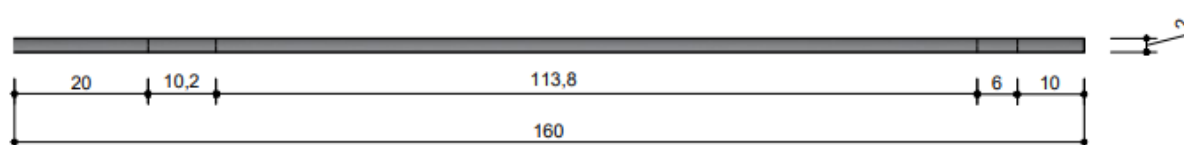


Figura 6: Vista superior da chapa

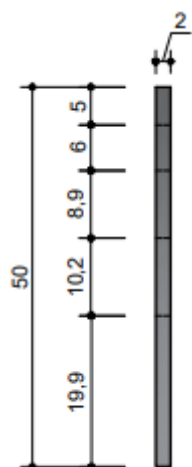


Figura 7: Vista lateral da chapa

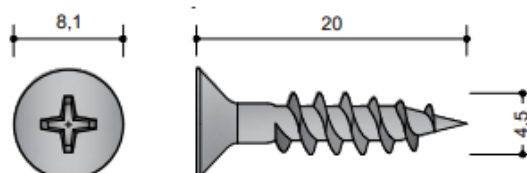


Figura 8: Parafuso Chipboard (cabeça chata Philips)

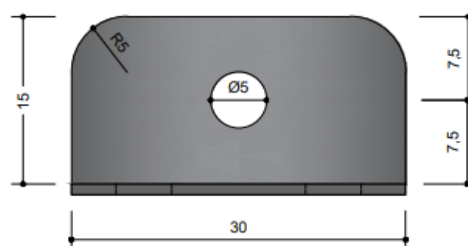
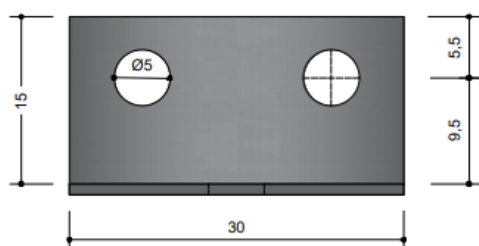


Figura 9: Cantoneira de fixação - 3 furos

¹ Dimensões em milímetros (mm)

ANEXO I

IMAGENS DO EQUIPAMENTO¹

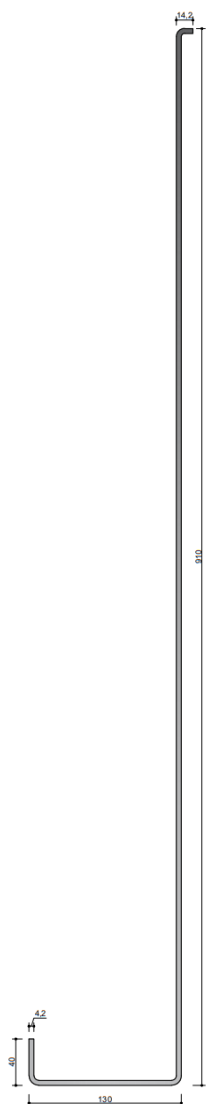


Figura 10: Haste de conexão em arame-aço 4,0mm



Figura 11: representação do modelo

¹ Dimensões em milímetros (mm)

ANEXO I

IMAGENS DO EQUIPAMENTO



Figura 12: detalhe superior



Figura 13: detalhe inferior

ANEXO I

IMAGENS DO EQUIPAMENTO



Figura 14: detalhe superior do modelo final



Figura 15: instalação do modelo final