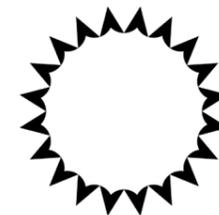


Roteiro de Fabricação do Protetor Facial modelo FAU USP COVID-19 / 272 x 340

abril 2020

USP



FAUUSP



Apresentação

Este é o roteiro para a fabricação do protetor facial modelo FAU USP COVID-19 / 272 x 340 projetado pela Profa. Dra. Cristiane Aun Bertoldi (FAU USP), para atender à demanda de EPIs nos hospitais públicos do país durante a pandemia do COVID-19.

O protótipo deste modelo foi desenvolvido quando a Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo assumiu o compromisso de colaborar com o Inova USP em um programa de ações da USP contra o COVID-19. O protótipo foi testado e aprovado pelos médicos do Hospital das Clínicas (HC) da FMUSP, em relação ao conforto, adequação ao uso e capacidade de limpeza. Operacionalizado pela FAU e contando com apoio da Escola Politécnica (EP USP) e do Inova USP, foram confeccionadas 900 peças deste modelo para atender a essa demanda emergencial. A rapidez de fabricação e montagem foi a principal motivação deste modelo, que utiliza componentes disponíveis no mercado para sua confecção. O lote de 900 protetores faciais foi montado em três dias com a colaboração de quatro pessoas por turno, que trabalharam voluntariamente. Todas as peças foram doadas ao HC USP.

O objetivo deste manual é permitir que outras pessoas interessadas possam produzir este protetor, ajudando assim a minimizar a falta de EPIs para os profissionais de saúde neste período de exceção.



1 Protetor facial modelo FAU USP COVID-19 / 272 x 340.

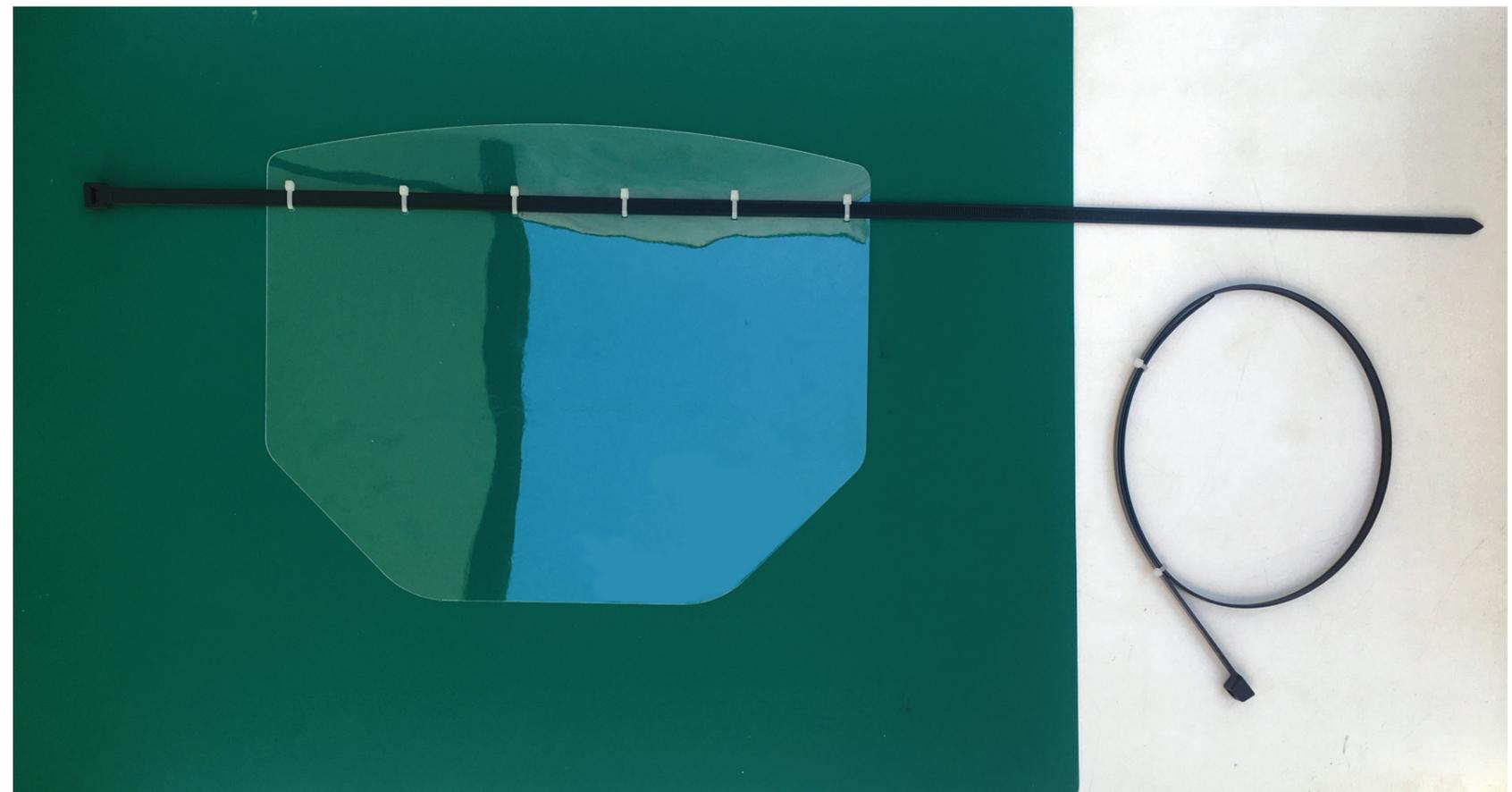
Roteiro de Fabricação do Protetor Facial modelo FAU USP COVID-19 / 272 x 340

Considerações gerais

O protetor facial é composto por duas partes: visor transparente e carneira ajustável (anel para ajustar na cabeça), conforme mostra figura 2.

O protetor facial é montado apenas com o uso de abraçadeiras plásticas ("enforca gato"), não necessitando de outros elementos de fixação para a sua montagem.

O grande diferencial deste protetor facial é ser composto por materiais disponíveis no mercado, as abraçadeiras de nylon, não exigindo processos que demandem muito tempo para a sua execução; pode ser confeccionado manualmente e/ou com auxílio de equipamento de corte a laser.



2 Peças do protetor: visor à esquerda e carneira à direita.

Materiais e considerações gerais sobre a montagem

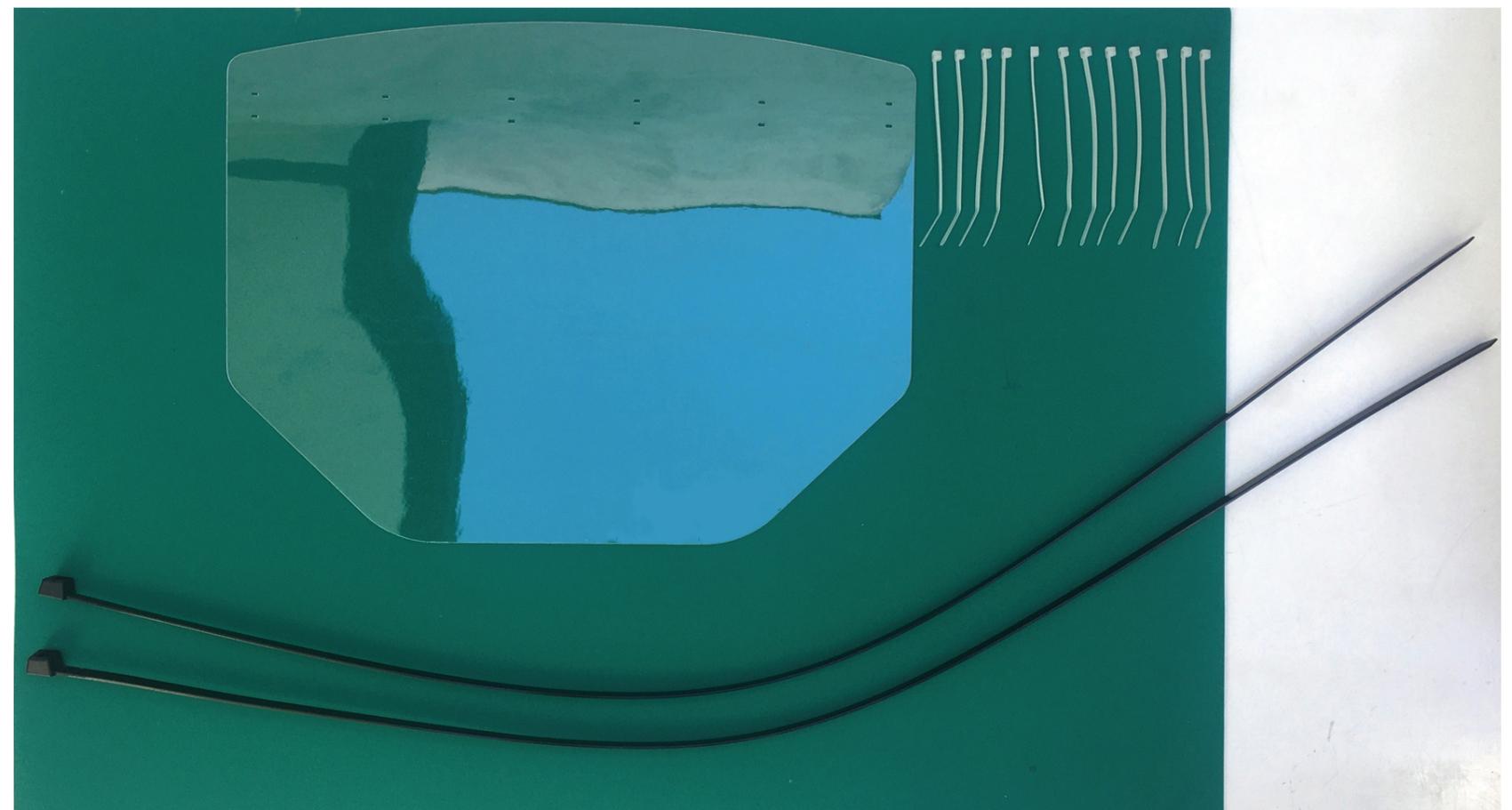
Materiais necessários

1 tesoura

2 abraçadeiras grandes de 780 x 9 mm: 1 para carneira (peça que prende na cabeça) e 1 para a fixação do visor

12 abraçadeiras pequenas de 100 x 2,5 mm: 6 para fixação do visor, 2 para fixação da carneira e 4 para fixação do conjunto

1 folha de PET G ou acetato ou com 272 x 340mm e 0,5 mm de espessura para corte do visor



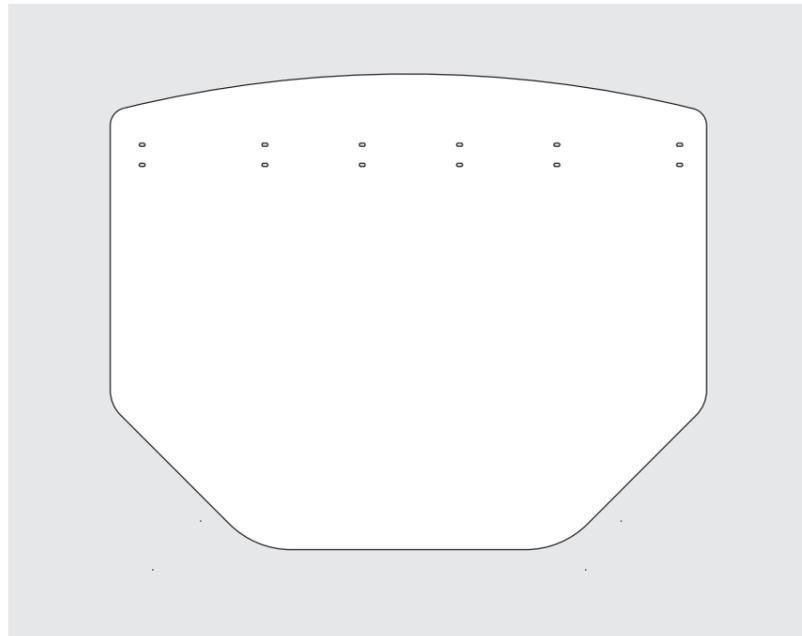
3 Peças para montagem do protetor: 2 abraçadeiras grandes, 12 abraçadeiras pequenas e 1 visor de PET G.

Observações

No visor, todas as extremidades devem ser bem aparadas para evitar a formação de pontas que coloquem o usuário em risco de arranhões e cortes.

O visor pode ser cortado manualmente ou utilizando-se equipamento de corte a laser.

O visor tem 272 x 340 mm com 6 pares de furos oblongos de 2 x 3 mm, conforme mostra a figura 4.



4 Visor com 6 pares de furos oblongos

Na primeira situação, de corte manual do visor, é possível encontrar ao final do manual um desenho em escala real para servir de guia.

Este corte pode ser feito com tesoura e os furos podem ser feitos com vazadores metálicos (utilizados na indústria de couro e vestuário), que puncionam e cortam o substrato.

É importante seguir o desenho, garantindo que todas as pontas do visor sejam arredondadas, para não deixar nenhum canto vivo.

A segunda opção é o corte a laser, sendo possível baixar o arquivo digital no endereço:

<http://dea.fau.usp.br/downloads>

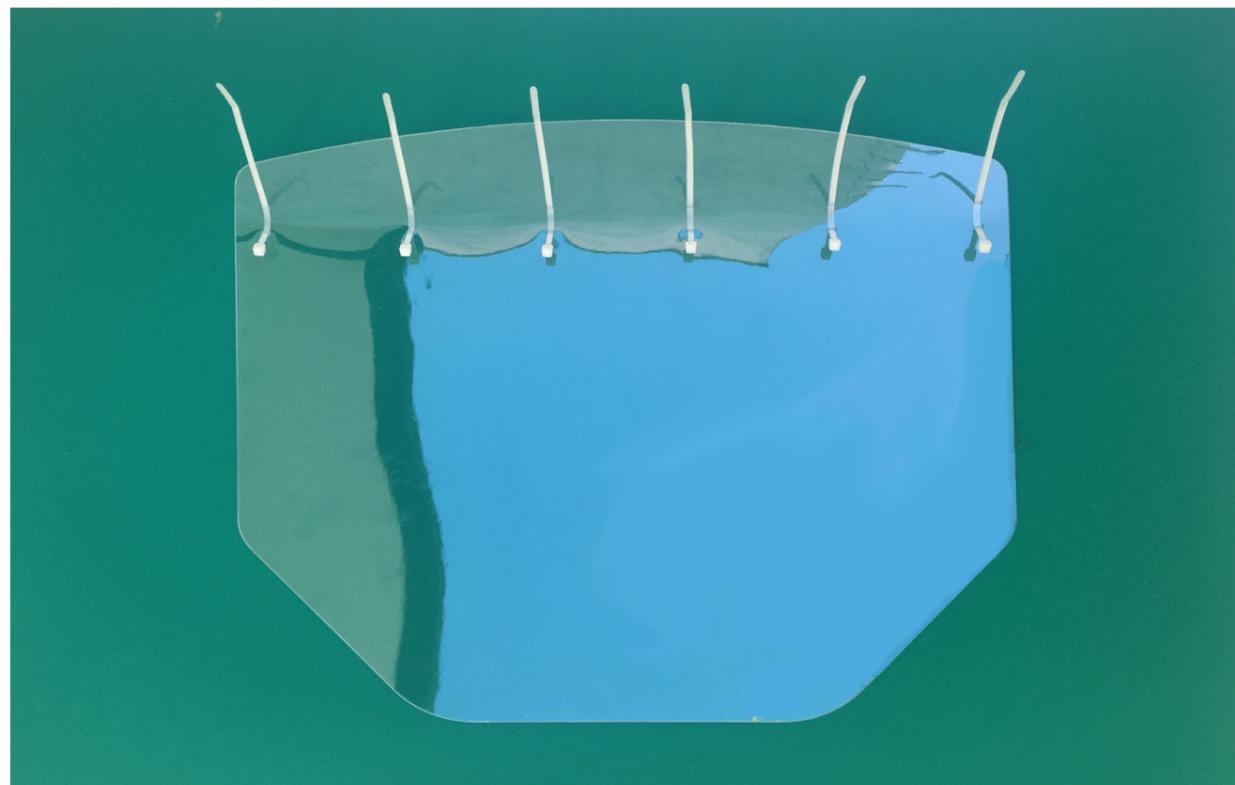
ou usando o QRcode a seguir.



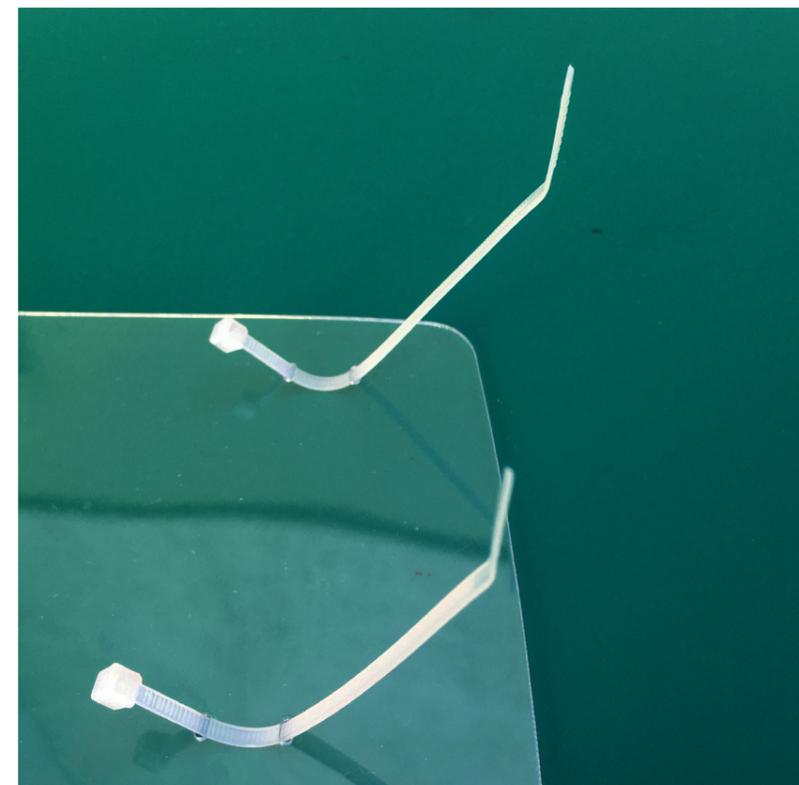
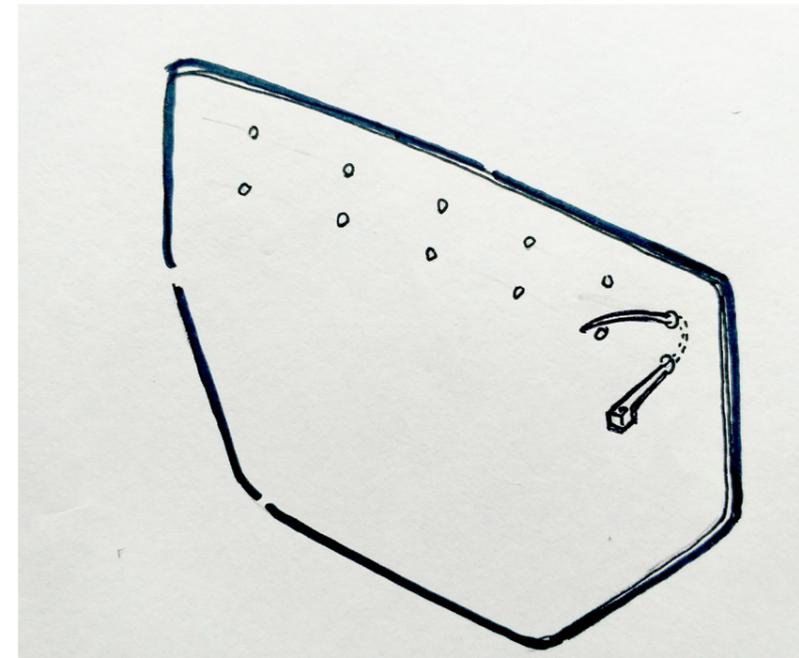
Sequência de montagem do visor transparente

Corte o visor transparente em um equipamento de corte a laser ou usando uma tesoura. Remova a película protetora da folha de PET G ou acetato, se houver.

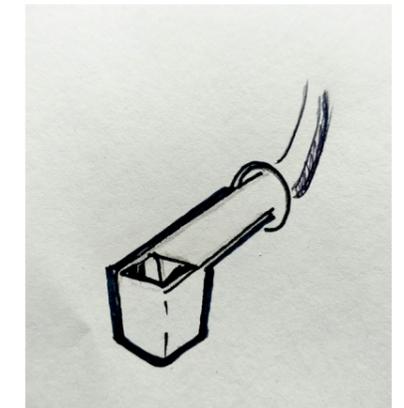
Após o corte da folha de material transparente (PET G ou acetato), coloque o visor em uma superfície que não o arranhe e insira as 6 abraçadeiras pequenas (100 x 2,5 mm) nos furos, conforme figuras 5a, 5b e 5c:



5a Visor com 6 abraçadeiras inseridas nos furos oblongos.



5b Detalhe da posição das abraçadeiras que atravessam o visor, passando por um par de furos oblongos. Note que a trava fica posicionada no furo de baixo.



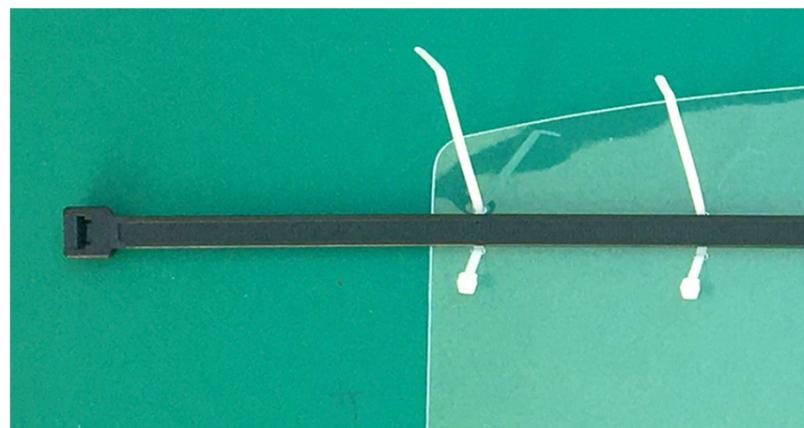
5c

Ilustrações evidenciando a posição da abraçadeira em relação ao par de furos. Observe a posição das abraçadeiras: deverão ter o lacre com a porção mais saliente voltada para baixo, conforme o detalhe da ilustração acima.

Na sequência, passe a abraçadeira grande entre os furos, mantendo o lacre à esquerda do visor, conforme figuras 6a e 6b.

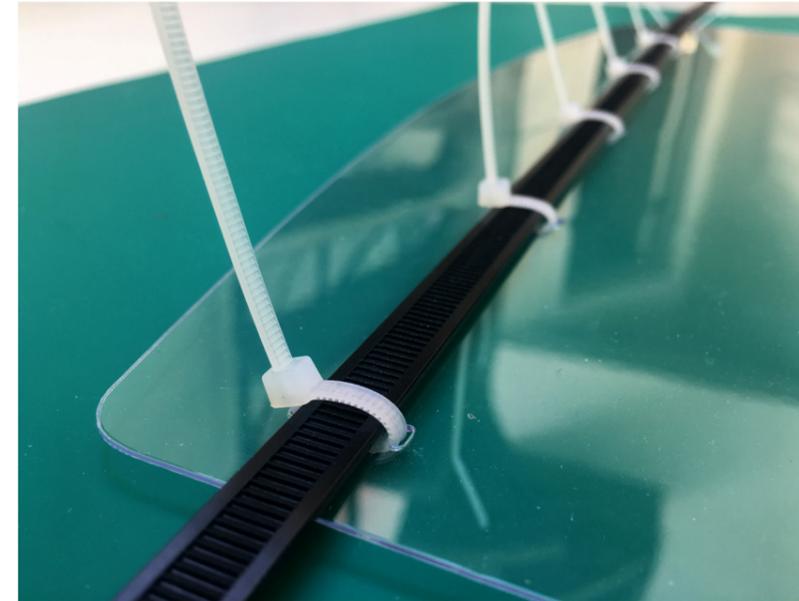


6a Abraçadeira grande posicionada com o lacre à esquerda do visor.



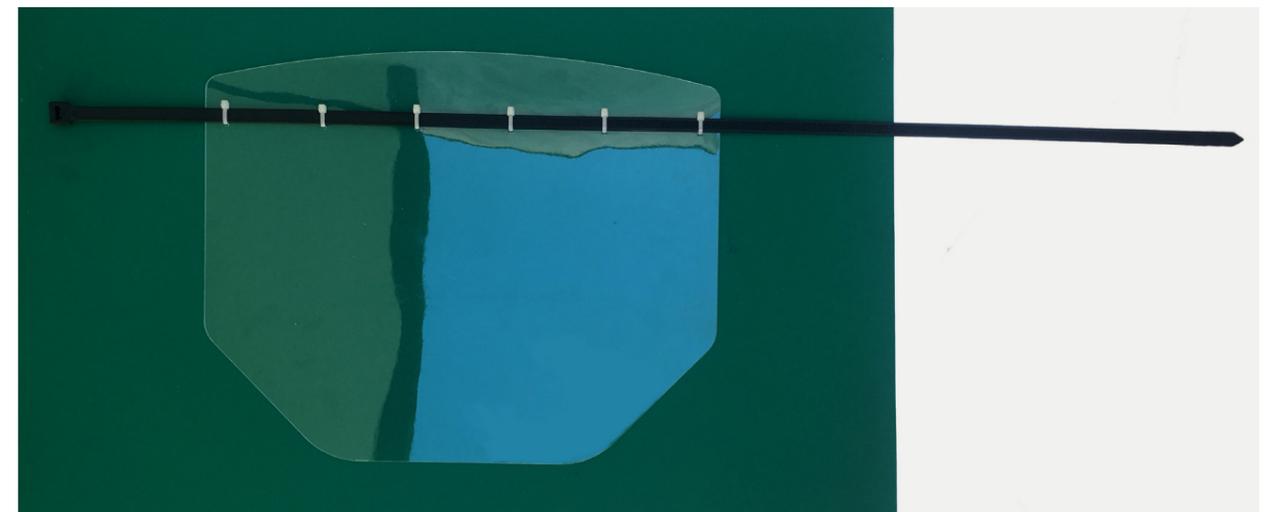
6b Detalhe da abraçadeira grande posicionada entre os furos e com o lacre à esquerda do visor.

Feche todas as 6 abraçadeiras bem justas e corte o excesso de fita com a tesoura. Procure fazer o corte bem rente para não deixar pontas, como nas figuras 7a e 7b.



7a

Detalhe das abraçadeiras pequenas fechadas e travadas, prendendo a abraçadeira grande.

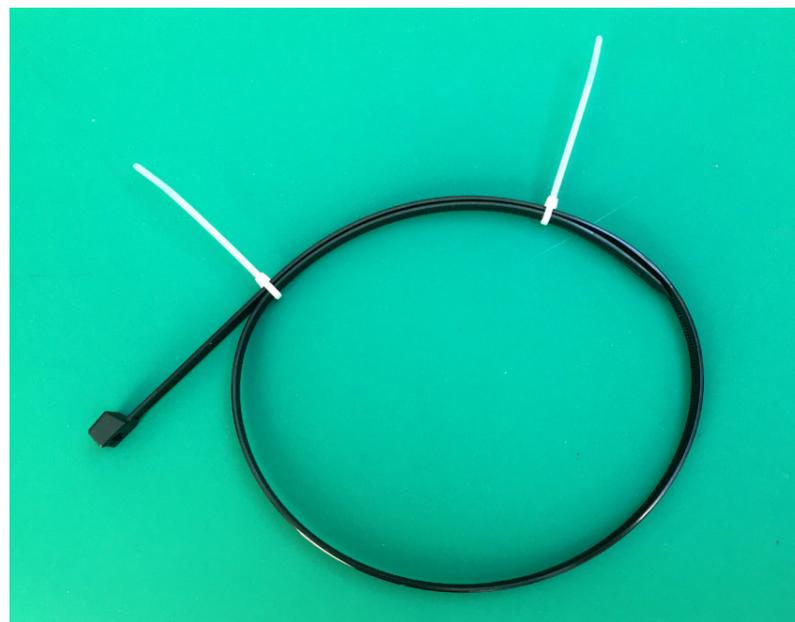


7b

O excesso de fita das abraçadeiras pequenas foi cortado com a tesoura, bem rente à trava, sem deixar terminais pontiagudos que possam ferir o usuário. O visor está pronto.

Sequência de montagem da carneira interna ajustável

Para a montagem da carneira serão necessárias uma abraçadeira grande e duas abraçadeiras pequenas. Faça um anel com a abraçadeira grande mais ou menos do diâmetro de uma cabeça, mantendo a porção mais saliente do lacre para fora da parte interna do arco (que estará em contato com a cabeça do usuário), conforme as figuras 8a e 8b.



8a Carneira feita com uma abraçadeira grande presa por duas pequenas. Coloque as duas abraçadeiras pequenas para garantir o formato de anel oval da carneira.

Note que as duas abraçadeiras deverão ser posicionadas próximas às extremidades. A primeira, a cerca de 8 cm da trava e a outra no final da ponta da fita, não deixando que o arco se desfaça. Na sequência, corte o excesso de fita das duas abraçadeiras menores.

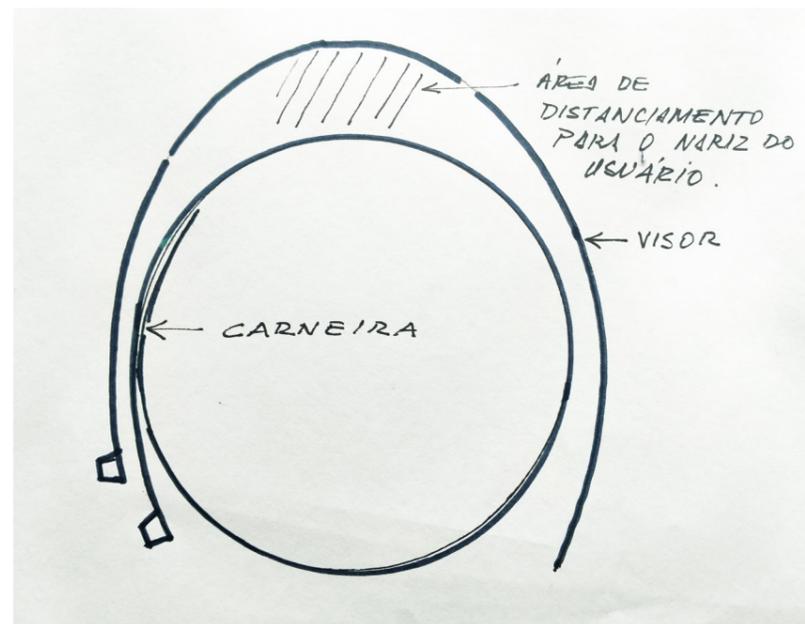


8b Detalhe do posicionamento da abraçadeira pequena na carneira, com lacre voltado para fora posição superior.

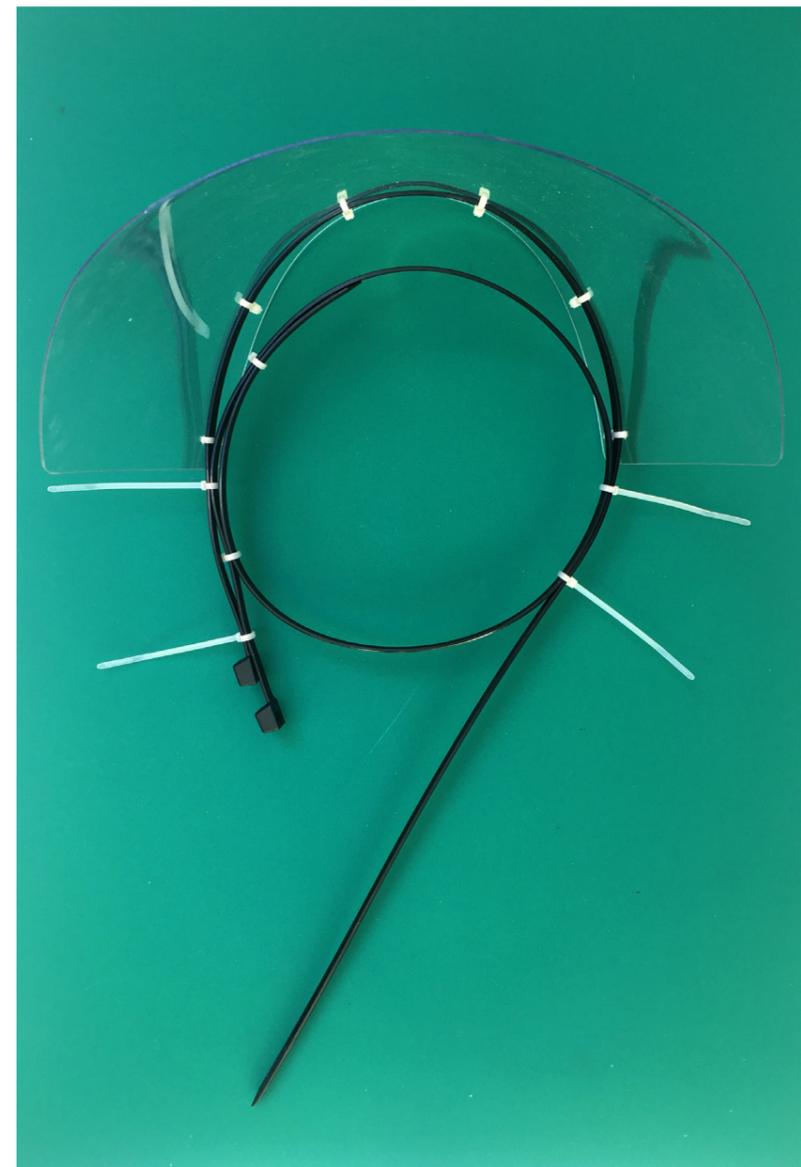
Observação: Não apertar ao extremo as abraçadeiras para que haja a possibilidade de deslize da carneira. Este é um dos ajustes. Observe que a parte saliente das travas das abraçadeiras menores ficam para fora do arco, não tendo contato com a cabeça do usuário.

Sequência de junção do visor à carneira interna ajustável

De maneira conceitual e sem detalhamento, a figura 9 a seguir mostra a junção do visor com a carneira, onde é possível notar o correto posicionamento das partes salientes, tanto do lacre do visor quanto do lacre da carneira, que deverão ser remontados do lado esquerdo do usuário em vista superior.



9 Ilustração esquemática do posicionamento para junção do visor com a carneira.

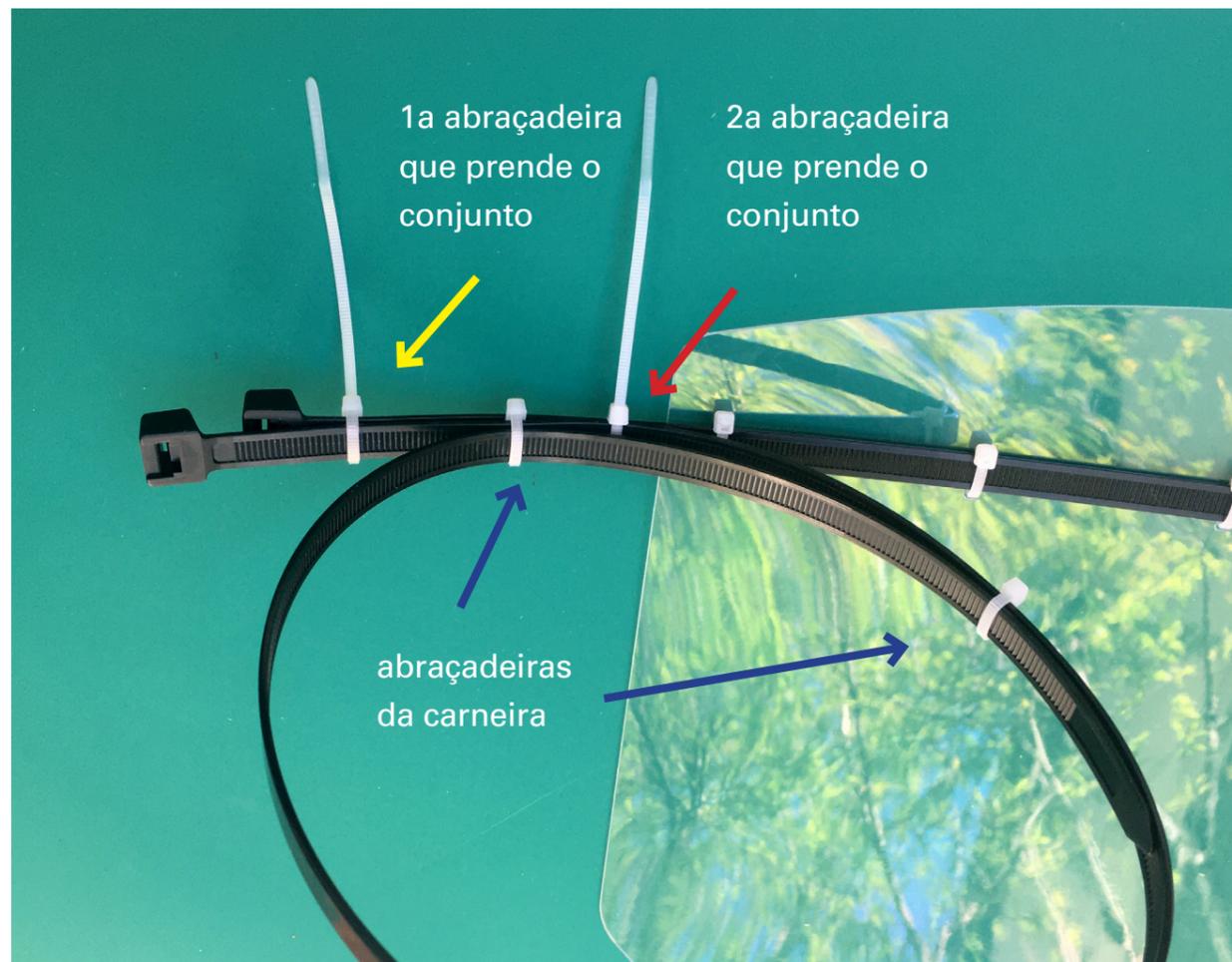


10 Posicionamento das abraçadeiras prendendo o visor à carneira.

Observa-se que a carneira formará um anel interno oval, enquanto o visor fará um arco semi-ogival para garantir a acomodação das partes mais salientes do rosto do usuário, como a boca e nariz, garantindo conforto ao vestir e o não embaçamento pelo vapor da respiração.

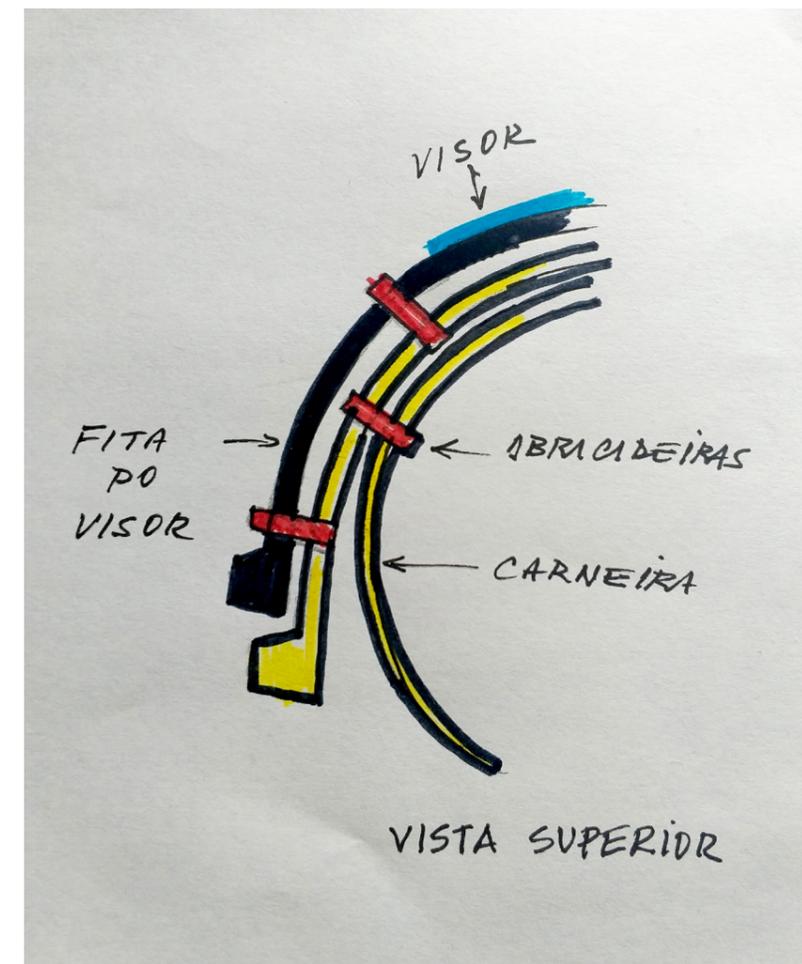
Para a junção do visor à carneira são utilizadas quatro abraçadeiras pequenas. Estas abraçadeiras serão posicionadas duas ao lado esquerdo e duas ao lado direito do protetor, conforme a figura 10.

Note na figura 11 a posição da primeira abraçadeira (identificada pela seta amarela). Logo após, posicione a segunda abraçadeira (indicado pela seta vermelha). No entanto, esta segunda abraçadeira, será colocada somente unindo a fita externa do visor com a fita externa da carneira, conforme detalhamento abaixo.



11 Detalhe do posicionamento das abraçadeiras prendendo o visor à carneira.

Na ilustração da figura 12, as abraçadeiras pequenas estão destacadas na cor vermelha, a carneira na cor amarela e a fita do visor, na preta. A segunda abraçadeira, da esquerda para a direita, já estava posicionada na confecção da carneira. Somente atente para a posição da primeira e terceira abraçadeiras.

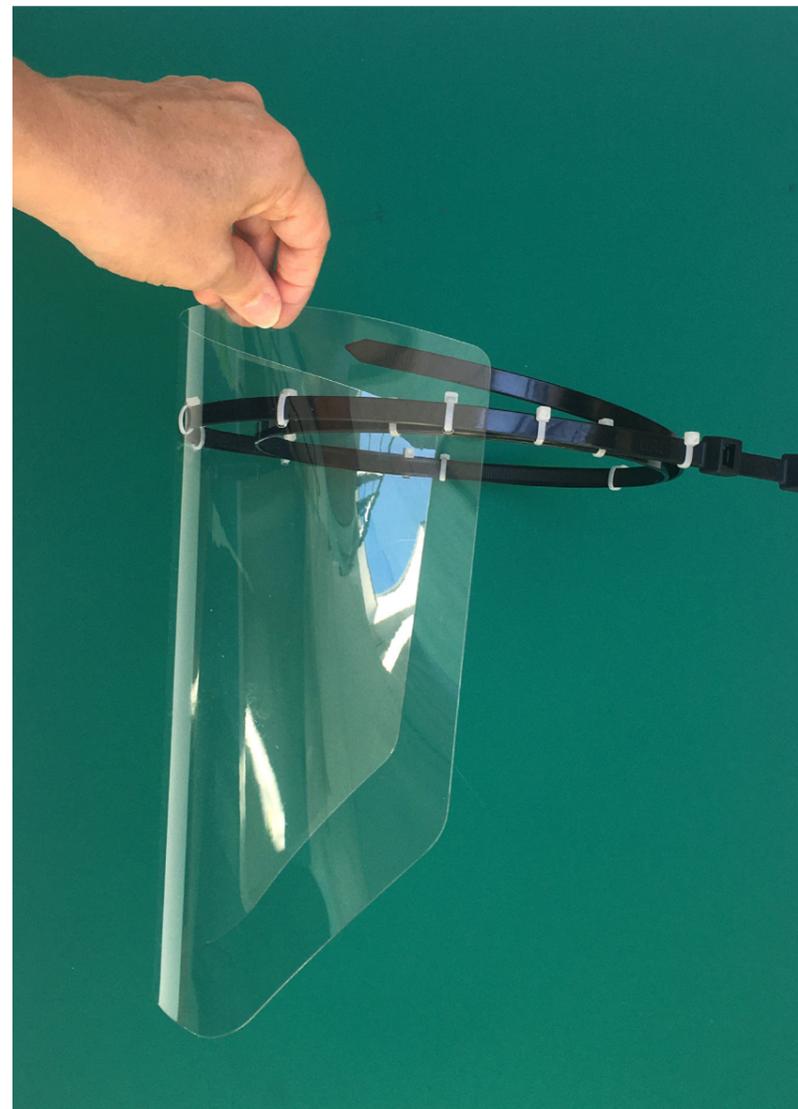


12 Ilustração com detalhe do posicionamento das abraçadeiras pequenas fixando o conjunto.

As duas últimas abraçadeiras pequenas são colocadas ao lado direito do visor, conforme figura 13. Nesta figura, nota-se o posicionamento de todas as braçadeiras do conjunto na vista superior do protetor facial.



13 Vista superior do protetor facial, em que dois pares de abraçadeiras fixam o visor na carneira.



14 Protetor facial montado, pronto para uso.

O protetor facial já está pronto para uso. Ajuste a carneira no tamanho da sua cabeça. Afaste o visor o quanto for necessário, apenas deslizando-o em relação à carneira. Corte o excesso das fitas grandes.

É possível deixar o conjunto fixo (carneira + visor), mas sem travar, para permitir a desmontagem ou a limpeza. Se preferir, é possível travar as abraçadeiras grandes após estar devidamente ajustado e confortável na cabeça do usuário.

Protetor facial finalizado



Note que o visor é posicionado em uma distância sem encostar na máscara do usuário, para não embaçar a folha transparente. As bordas arredondadas e a angulação do visor transparente permitem a movimentação do usuário em suas atividades.

Informações importantes

A resolução RDC no. 356 de 23 de março de 2020, que dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre requisitos de fabricação de dispositivos médicos prioritários em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARs- Cov-2, prevê que:

art.6o.

§ 1º Os protetores faciais não podem manter saliências, extremidades afiadas, ou algum tipo de defeitos que podem causar desconforto ou acidente ao usuário durante o uso.

§ 2º Deve ser facilitada a adequação ao usuário, a fim de que o protetor facial permaneça estável durante o tempo esperado de utilização.

§ 3º As faixas utilizadas como principal meio de fixação devem ser ajustáveis ou auto ajustável e ter, no mínimo, 10 mm de largura sobre qualquer parte que possa estar em contato com o usuário.

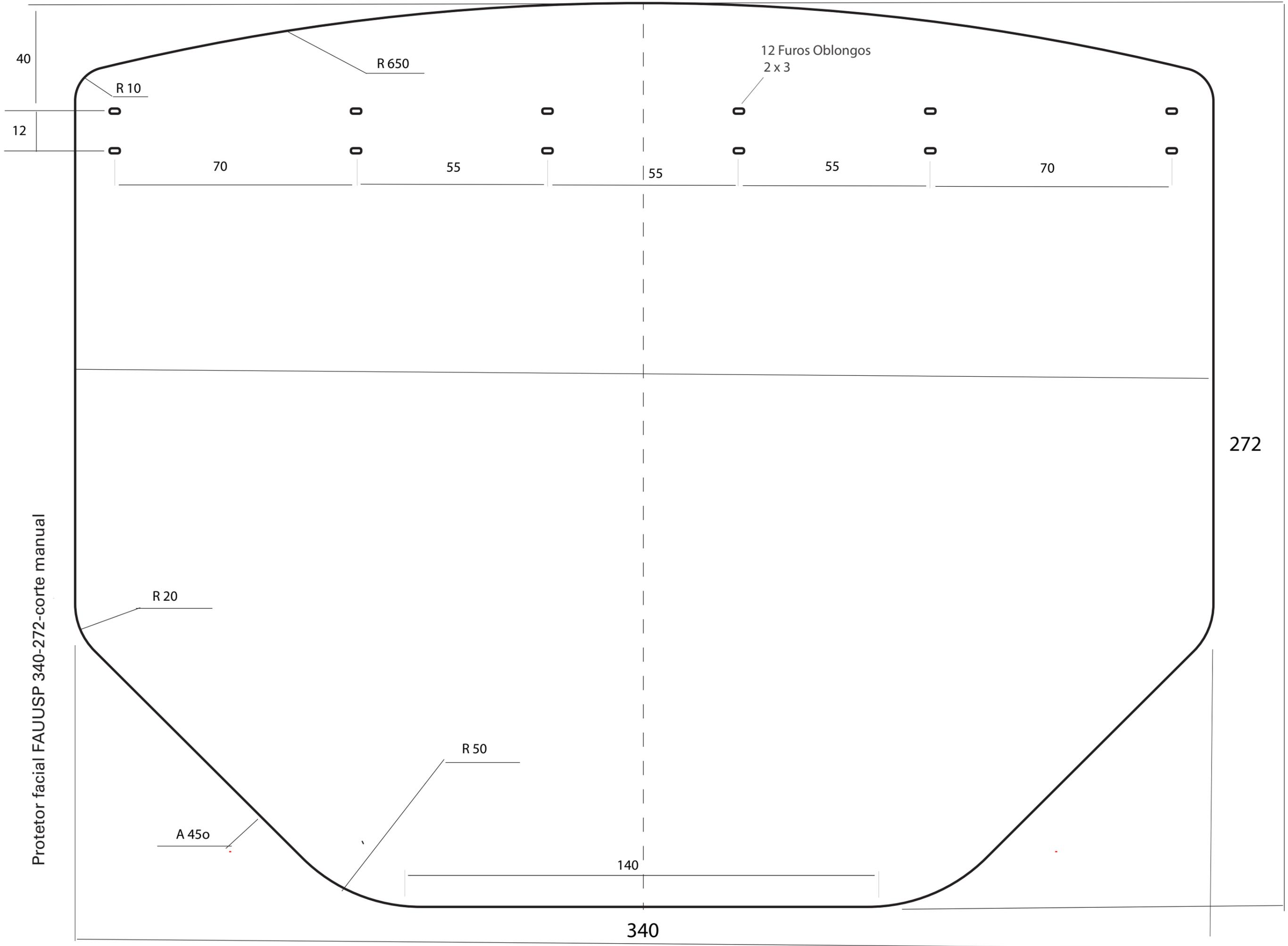
§ 4º O visor frontal deve ser fabricado em material transparente e possuir dimensões mínimas de espessura 0,5 mm, largura 240 mm e altura 240 mm.

Fonte: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-356-de-23-de-marco-de-2020-249317437>

Em função da maior dificuldade de se encontrar no mercado abraçadeiras com maior altura, para este primeiro lote de protetores faciais foram utilizadas fitas de 9 mm de altura ao invés de 10 mm, conforme recomendação do parágrafo terceiro da norma. No entanto, além da aprovação por parte dos profissionais do HC e de vários ensaios nas cabeças de diversos voluntários, acredita-se que esta redução em 10 % na altura não acarretará problemas de uso ou funcionalidade e se entende que a falta de EPIs, neste momento tão delicado, seria muito pior do que a flexibilização deste item, sem prejuízo algum à efetividade do produto. Ao final do manual existem dois modelos de visor: para abraçadeiras de 9 mm e também para abraçadeiras de 13 mm. A diferença nos desenhos está no distanciamento dos furos no visor. Recomenda-se que, preferencialmente, sejam usadas abraçadeiras de 13 mm para a confecção dos protetores faciais.

ESTE PRODUTO NÃO PREVÊ MONTAGEM EM AMBIENTE ESTÉRIL, PORTANTO, ANTES DE SEU USO, DEVERÁ PASSAR POR PROCESSO DE LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO, CONFORME RECOMENDAÇÃO DO ÓRGÃO REGULAMENTADOR DA SAÚDE E COM PROCEDIMENTO PADRONIZADO VIGENTE.

Protetor facial FAUUSP 340-272-corte manual



40

12

R 10

R 650

12 Furos Oblongos
2 x 3

70

55

55

55

70

272

R 20

R 50

A 45o

140

340

Protetor facial FAUUSP 340-272-corte laser

0 0

0 0

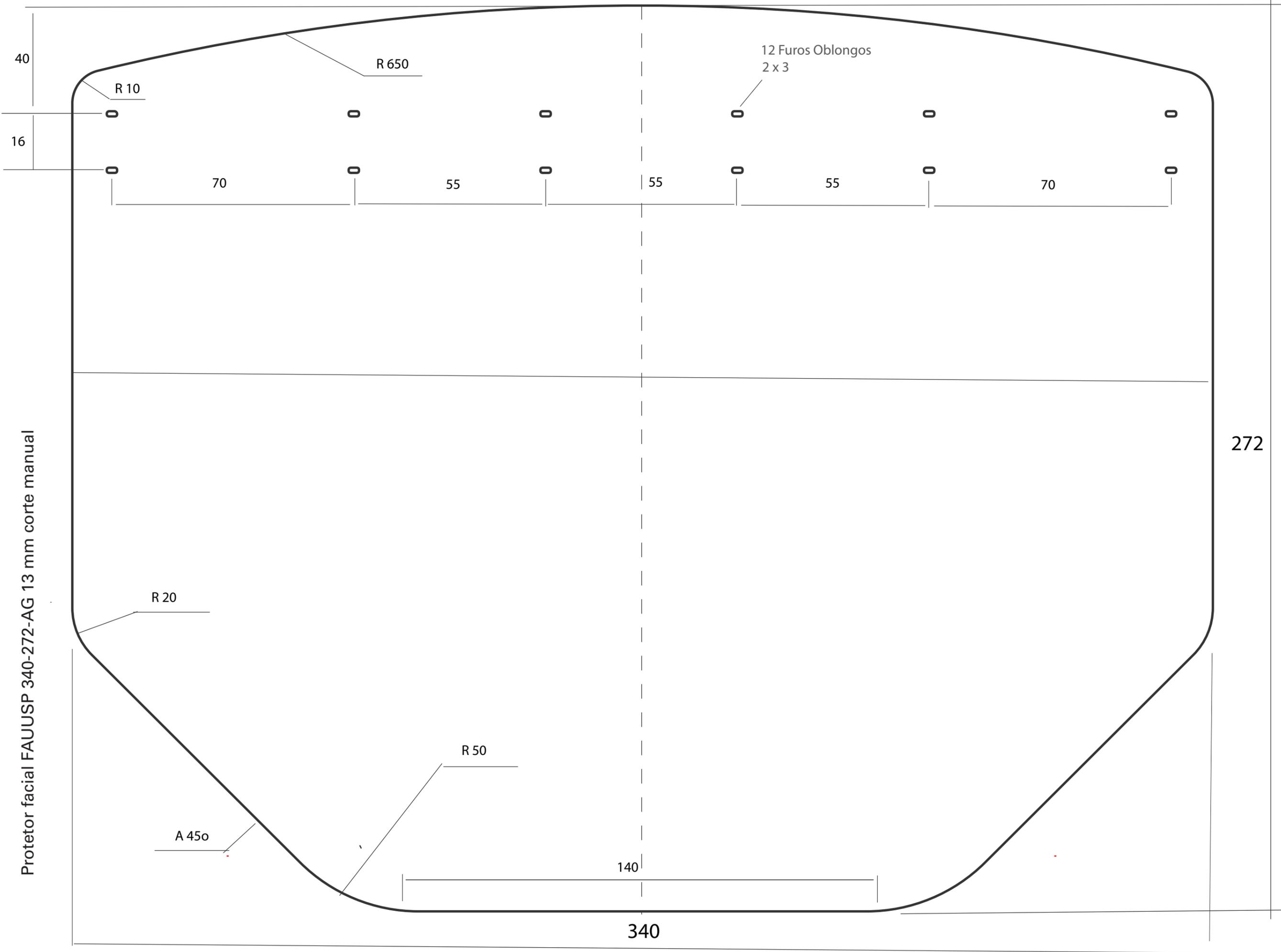
0 0

0 0

0 0

0 0

Protetor facial FAUUSP 340-272-AG 13 mm corte manual



40

16

R 10

R 650

12 Furos Oblongos
2 x 3

70

55

55

55

70

R 20

R 50

A 45o

140

340

272

Protetor facial FAUUSP 340-272-AG 13 mm corte laser

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

Termos de uso

Este projeto pode ser reproduzido por qualquer pessoa ou organização de forma livre e gratuita, desde que sejam seguidas as características do projeto especificadas neste Roteiro de Fabricação(e a sua indicação como EPI para a situação de proteção para gotículas proveniente da respiração ou aspersão de fluídos de pessoas infectadas pelo vírus COVID-19.

Na iminência de sugestões de melhoria no projeto, sua eficiência ou segurança, deve-se imediatamente a constatação do(s) efeito(s), entrar em contato com o grupo de pesquisa por e-mail deadesignusp.covid19@gmail.com, relatando as propostas de modificações que serão aprovadas ou não e, posteriormente, autorizadas via e-mail. Estas melhorias só poderão ser feitas mediante a aprovação em colegiado do Grupo de Pesquisa DeA - Design em Ação.

O protetor facial modelo FAU USP / Covid-19 272 x 340 foi projetado e desenvolvido em tempo muito curto, sendo validado por profissionais da área da saúde para atender a uma condição de emergência na Pandemia decretada pela OMS em fevereiro de 2020. Não estão descartados possíveis vícios e problemas em sua funcionalidade e segurança, que são comuns em produtos e somente detectados após horas de uso em situações reais ou recriadas as mesmas condições em laboratório. Em virtude da carência de EPI's na rede pública de saúde e o grande poder de transmissibilidade do vírus COVID-19, trazendo a possibilidade de infecção de agentes de saúde e demais colaboradores, optou-se por fazer uma análise de modo de falhas e efeitos (realizada pelo grupo de pesquisa) na qual se constatou baixo risco de uso do equipamento aqui proposto, comparado ao grande dano causado às pessoas e à coletividade pela ausência da protetor facial na assistência aos doentes acometidos pela enfermidade.

Universidade de São Paulo

Reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Vice-reitor: Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandez

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Diretora: Profa. Dra. Ana Lúcia Duarte Lanna

Vice-Diretor: Prof. Dr. Eugênio Fernandes Queiroga

Parceiros

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Inova USP

Hospital das Clínicas da FMUSP

Cosmos USP

Prof. Eduardo Zancul – EP USP e Inova USP
coordenador de programa de ações da USP
contra o COVID-19

Equipe de Design

Projeto Protetor Facial: Cristiane Aun Bertoldi
e Emílio Leocádio Junior

Agradecimento

Equipes rotativas de montagem de 900
protetores faciais

Cristiane Aun Bertoldi – FAUUSP

Emílio Leocádio Júnior – FAUUSP

Ezequiel Bertoldi Júnior

Denilton Donizetti Silva – EPUSP e Inova USP

Dayrin Vanessa Tarazona Carvajal – FMUSP e
Inova USP

Yuri Spuras Tajima – EPUSP e Inova USP

César Augusto de Souza Gomes – FAUUSP

Dimitri de Almeida – FAUUSP

Sidney Lanzarotto – FAUUSP

Elaboração do Roteiro de Fabricação

Texto: Cristiane Aun Bertoldi e

Marcelo Silva Oliveira

Desenhos: Marcelo Silva Oliveira

Fotografias: Cristiane Aun Bertoldi

Revisão: Denise Dantas

Design: Sara Goldchmit

Animação para divulgação: Carlos Crivelaro

Financiamento dos protótipos

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da

Universidade de São Paulo

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Publicado por

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo

Rua do Lago 876 Cidade Universitária

Butantã São Paulo SP

Este é um projeto desenvolvido para a
emergência mundial do COVID-19.

Grupo de pesquisa Design em Ação

Arquivos disponíveis para download

<http://dea.fau.usp.br/downloads>

- Roteiro de montagem no formato PDF
- Arquivo digital para modelo de visor (abraçadeira de 9 mm): AI e PDF
- Arquivo digital para modelo de visor (abraçadeira de 13 mm): AI e PDF

Contato: deadesignusp.covid19@gmail.com

Acompanhe este projeto nas redes sociais:



Facebook e Instagram @deadesignusp

Twitter e LinkedIn @deausp



FAUUSP

