

Manual técnico para produção de protetores faciais (*faceshields*) para enfrentamento à pandemia da COVID-19



Manual técnico para produção de protetores faciais (*faceshields*) para enfrentamento à pandemia da COVID-19

Instruções para confecção de protetores faciais (*faceshields*) para profissionais da saúde atuantes no enfrentamento à pandemia da COVID-19 desenvolvidas pelo Laboratório de Têxteis Técnicos e Produtos de Proteção (LTP) do IPT

1 Objetivo

Apresentar as diretrizes básicas para a confecção de protetores faciais (*faceshields*) com foco na segurança do usuário, considerando as instruções normativas apresentadas pelos órgãos nacionais competentes em matéria de segurança e saúde no trabalho e vigilância sanitária, visando proteger os profissionais atuantes em serviços de saúde com caráter prioritário e de forma extraordinária e temporária, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2.

Este documento traz ainda requisitos baseados em normas técnicas internacionais adotadas no Brasil para análise de equipamentos de proteção individual (EPI) para proteção dos olhos e face e também orientações provenientes dos órgãos de saúde.

2 Referências normativas

[Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 356, de 23 de março de 2020](#)

Dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre os requisitos para a fabricação, importação e aquisição de dispositivos médicos identificados como prioritários para uso em serviços de saúde, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2

[Perguntas e Respostas – RDC Nº 356 \(1ª edição\)](#)

Perguntas frequentes recebidas pela Anvisa a respeito da RDC Nº 356

Norma Regulamentadora nº 6

NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI

ANSI/ISEA Z87.1-2015

American National Standard - Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices

Portaria nº 452, de 20 de novembro de 2014

Estabelece as normas técnicas de ensaios e os requisitos obrigatórios aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual - EPI enquadrados no Anexo I da NR-6 e dá outras providências

3 Siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABS - Poli (estireno de acrilonitrilo e butadieno)

ANSI - *American National Standards Institute*

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

DSST - Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho

EPI - Equipamento de Proteção Individual

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.

ISEA - *International Safety Equipment Association*

ME - Ministério da Economia

NBR - Norma Brasileira

NR - Norma Regulamentadora

PA - Poliamida

PC - Policarbonato

PEAD - Polietileno de alta densidade

PEBD - Polietileno de baixa densidade

PET - Polietileno tereftalato

PETG - Polietileno tereftalato glicol

PMMA - Polimetilmetacrilato

POM - Polioximetileno

PP - Polipropileno

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

SEPRT - Secretaria Especial de Previdência e Trabalho

SIT - Secretaria de Inspeção do Trabalho

4 Introdução

Diante da emergência de saúde pública internacional relacionada ao combate do novo corona vírus (SARS-CoV-2), é conhecido que a demanda de EPIs por profissionais de saúde atuantes na linha de frente do enfrentamento à pandemia é maior que sua oferta. Sendo assim, este guia tem como objetivo instruir a fabricação desses equipamentos de forma excepcional, extraordinária e temporária para fins de **doação** às entidades engajadas nesse combate, especialmente a hospitais e demais setores de saúde para atendimento ao público.

No Brasil, a regulamentação de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, é estabelecida pela Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia. Através de seus documentos normativos, são estabelecidos critérios de distribuição, especificações de normas técnicas aplicáveis, definição de competências referentes a cada uma das partes envolvidas e demais orientações de modo a garantir a saúde e segurança do trabalhador durante o desenvolvimento de seu ofício.

De acordo com o item 6.1 da Norma Regulamentadora nº 6 (NR 6) do Ministério do Trabalho e Emprego (atual Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia), *"considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho"*.

A obrigatoriedade de uso e fornecimento de EPIs é estabelecida pelo Art. 166 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, o qual dispõe que *"a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados"*.

No entanto, no que se refere às exigências de saúde e segurança no trabalho, deve-se destacar que as medidas implementadas nesse enfrentamento não significam qualquer supressão ou autorização para o descumprimento das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, sendo imperativo que se mantenha o foco na prevenção de modo a evitar a ocorrência de acidentes de trabalho, contaminação e doenças ocupacionais.

5 Instruções normativas

5.1 Contexto

Através da Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 356, de 23 de março de 2020, foram estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, requisitos para a fabricação, importação e aquisição de dispositivos médicos identificados como prioritários, dentre os quais são mencionados EPIs como respiradores particulados, óculos de proteção, protetores faciais (*faceshield*), vestimentas hospitalares descartáveis (aventais/capotes impermeáveis e não impermeáveis) e outros materiais.

No que se refere a protetores faciais, esses EPIs são mencionados no Art. 6º da RDC nº 356, onde é designado o uso da norma ABNT NBR 16360:2015 como norma de especificação. No entanto, a referida norma trata de requisitos de construção e ensaios para protetores oculares e faciais tipo tela, onde o visor é confeccionado de material telado com aberturas especificadas de, no mínimo, quinze orifícios por centímetro quadrado. Como é conhecido que a principal forma de transmissão da COVID-19 ocorre por contato direto com secreções através da dispersão de fluidos humanos contaminados em contato com as mucosas, devido às suas aberturas, protetores tipo tela não possuem a capacidade de reter essas dispersões, fazendo que esse EPI não atue ao menos como uma barreira física para prevenir o usuário do contágio.

Sendo assim, de modo a retificar essa definição, nos itens 3.12, 3.13 e 3.14 do [Perguntas & Respostas](#) publicado pela Anvisa no dia 03 de abril de 2020 é tratado especificamente dos requisitos técnicos de *faceshields* e é instruída a utilização da norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 como norma mais indicada para protetores faciais. É esclarecido no mesmo documento que *“protetores tipo tela não devem ser utilizados por profissionais da saúde”*, reforçando o argumento de utilização de protetores faciais confeccionados com visores em peça única sem aberturas.

Protetores faciais são considerados Equipamentos de Proteção Individual de acordo com o Anexo I, item B.2 da NR 6. A norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 é a norma técnica aprovada pela Secretaria do Trabalho para realização de ensaios nesses EPIs, conforme consta no Anexo II da Portaria DSST SIT nº 452 de 20 de novembro de 2014.

5.2 Norma ANSI/ISEA Z87.1-2015

Em 2017, com a publicação da Portaria SIT nº 585, de 04 de janeiro de 2017, foi definido que a norma técnica de ensaio aplicável aos equipamentos de proteção individual para os olhos e face seria a ANSI/ISEA Z87.1-2015, onde então os respectivos ensaios passaram a ser realizados no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT, conforme ratificado pelo Comunicado XLI do DSST - SIT de 15 de setembro de 2017.

Essa norma abrange requisitos obrigatórios e opcionais de ensaios ópticos e físicos, sendo possível várias combinações de proteções, devendo destacar que o foco da fabricação e desenvolvimento de um EPI deve ser sempre a garantia integral da proteção do trabalhador, seguindo as normas técnicas aplicáveis de modo a assegurar proteção aos riscos aos quais o usuário está exposto. Vale lembrar que EPIs remetem diretamente à proteção da vida de seus usuários.

Conforme mencionado no prefácio da norma ANSI/ISEA Z87.1-2015, até o momento de sua publicação não existiam normas para a proteção ocular e facial destinadas a fornecer proteção contra patógenos. Como neste momento de crise a adoção de protetores faciais serve como barreira física no combate à propagação do novo corona vírus, ajudando a minimizar o contágio dos profissionais de saúde, desde que seguidas as boas práticas de utilização, seu uso pode ajudar a minimizar o contágio. Contudo, destaca-se que este EPI deve ser utilizado em conjunto com outros equipamentos de proteção individual, como máscaras, vestimentas e luvas, por exemplo, de modo que apenas o uso do *faceshield* pode gerar uma falsa sensação de segurança, que pode levar o usuário a negligenciar outras medidas de prevenção.

No guia de Perguntas & Respostas da RDC nº 356, item 3.13, é estabelecido que são aplicáveis apenas os requisitos mínimos de conforto e segurança do usuário para proteção ocular e facial baseados na norma ANSI/ISEA Z87.1-2015. Dessa forma, segue abaixo lista dos ensaios preconizados na referida norma que deverão ser realizados nos EPIs de modo a verificar seu atendimento aos requisitos necessários:

Ensaios para equipamentos de proteção dos olhos e face conforme ANSI/ISEA Z87.1-2015

Normas		Natureza do ensaio	Requisito
Ensaio	Requisito		
5 Requisitos gerais			
5.1.1	9.1	Óptico	Qualidade óptica
5.1.2	9.2	Óptico	Transmitância luminosa
5.1.4	9.4 e 9.5	Óptico	Poder refrativo, astigmatismo, poder de resolução, prima e desequilíbrio de prisma
5.2.1	9.6	Físico	Resistência ao impacto por queda de esfera
5.2.2	9.7	Físico	Ignição
5.2.3	9.8	Físico	Resistência à corrosão de componentes metálicos ¹
5.2.4	-	Físico	Área mínima de cobertura

¹Ensaio realizado apenas quando o EPI possuir partes metálicas

5.2.1 Detalhamento dos ensaios gerais

- **Qualidade óptica – item 5.1.1**

O visor usado na confecção do protetor facial deve estar livre de estrias, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos visíveis que afetem a visão do usuário.

- **Transmitância luminosa – item 5.1.2**

A transmitância luminosa da lente deve ser maior que 85 %.

- **Poder refrativo, astigmatismo, poder de resolução, prima e desequilíbrio de prisma – item 5.1.4**

Os ensaios ópticos deverão obedecer às tolerâncias indicadas na norma.

- **Resistência ao impacto por queda de esfera – item 5.2.1**

As partes do EPI não devem se soltar, desprender ou fraturar quando impactados por uma esfera aço com os requisitos especificados.

- **Ignição – item 5.2.2**

As partes do EPI não deverão acender ou continuar a combustão quando uma barra aquecida entrar em contato com os materiais. Todos os materiais expostos externamente devem ser ensaiados (exceto tiras de materiais têxteis ou elásticas).

- **Resistência à corrosão de componentes metálicos (quando aplicável) – item 5.2.3**

Componentes metálicos devem apresentar resistência à corrosão no grau necessário para que sua função no EPI não seja afetada. Este ensaio é aplicável apenas quando existir partes metálicas no EPI.

- **Área mínima de cobertura – item 5.2.4**

O visor do protetor facial deve cobrir um plano de visão de área elíptica especificado conforme a norma de ensaio.

O IPT fornece todo o auxílio técnico necessário a todas as entidades engajadas no combate a esta pandemia com projeto de doação de *faceshields* especialmente a hospitais e demais setores de saúde para atendimento ao público.

5.3 Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 356

Por meio da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 356, de 23 de março de 2020, em seu Art. 6º são estabelecidos critérios para confecção de protetores faciais, onde no item I é mencionada a norma ABNT NBR 16360:2015 como sendo aplicável “*no que couber*”. Sendo assim, conforme exposto neste Documento em 5.1, nos itens 3.12, 3.13 e 3.14 do [Perguntas & Respostas](#) publicado pela Anvisa no dia 03 de abril de 2020, é tratado especificamente dos requisitos técnicos de *faceshields* e orienta a utilização da norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 como norma mais indicada para protetores faciais. Além disso, é referenciado no texto que “*podem ser consideradas equivalentes, do ponto de vista técnico, para fins de aquisição, importação, fabricação e uso nos serviços de saúde, nos termos da RDC nº 356/2020, os Protetores Faciais que atendam à norma ANSI/ISEA Z87.1- 2015*”.

Contudo, o texto apresentado na RDC nº 356 traz alguns requisitos de construção como tamanho e espessura do visor e dimensões das faixas de fixação. A norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 não contempla estes requisitos no seu escopo, portanto, não são avaliados. No entanto, é válido atender às especificações da ANVISA de modo a garantir o conforto e segurança dos profissionais da área de saúde.

6 Responsabilidades

Outra informação importante que se deve levar em consideração é sobre as responsabilidades das empresas fabricantes desses EPIs, pois na própria RDC nº 356 em seu Art. 3º é estabelecido que *“a dispensa de ato público de liberação dos produtos objeto deste regulamento não exige:*

I - o fabricante e importador de cumprirem as demais exigências aplicáveis ao controle sanitário de dispositivos médicos, bem como normas técnicas aplicáveis; e

II - o fabricante e importador de realizarem controles pós-mercado, bem como de cumprirem regulamentação aplicável ao pós-mercado”.

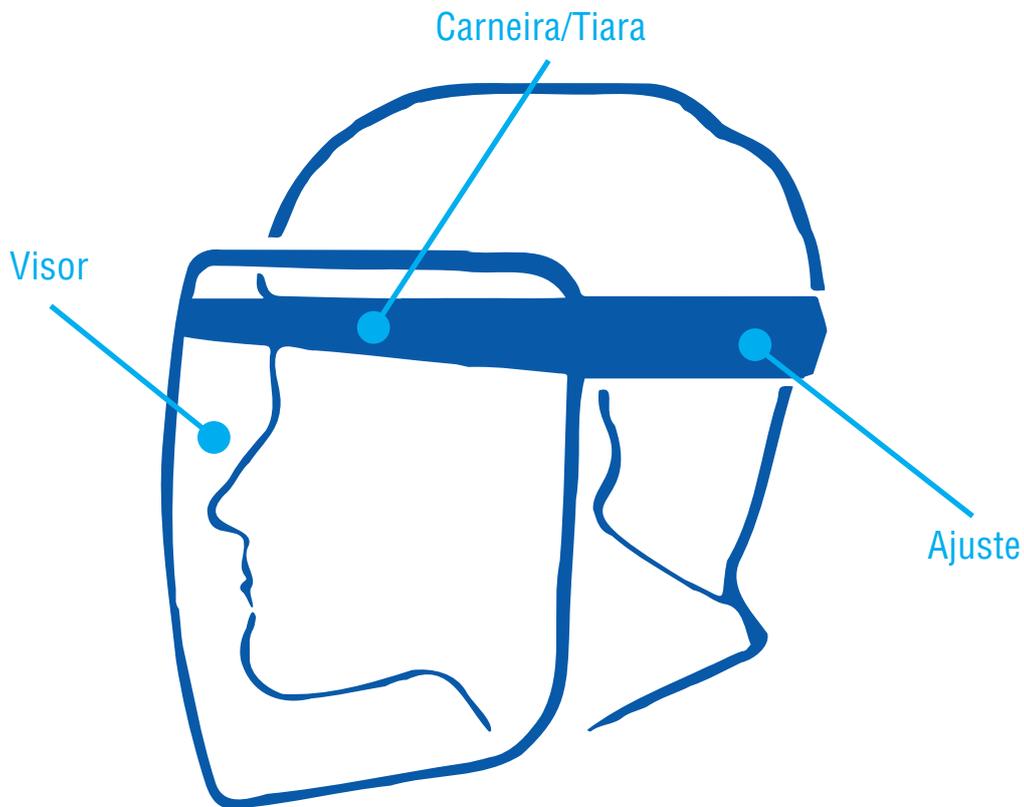
Além disso, no Art. 4º é reforçada a responsabilidade do fabricante/importador de garantir a qualidade, a segurança e a eficácia dos produtos fabricados em conformidade com o exposto pelo Regulamento. Ressalta-se que a fabricação destes equipamentos de proteção individual está autorizada de forma extraordinária e temporária, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2, sendo importante destacar que as entidades que desenvolverem esses EPIs são consideradas fabricantes e, portanto, devem responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI, onde o seu não cumprimento pode decorrer de eventuais penalidades previstas em Lei.

Dessa forma, para verificar a qualidade inicial do equipamento de proteção individual disponibilizado aos serviços de saúde atuantes no enfrentamento da pandemia, o IPT fornece suporte para ensaiar esses materiais nos requisitos gerais preconizados na norma técnica ANSI/ISEA Z87.1-2015. Para isso, é necessário contatar o IPT através de seus canais de comunicação ([site](#), [e-mail institucional](#) e [e-mail do laboratório](#)) e solicitar apoio para o desenvolvimento de faceshields. As equipes entrarão em contato com maiores detalhes e informações que forem necessárias para o andamento do projeto.

7 Sobre os protetores faciais

Basicamente, os protetores faciais (*faceshields*) são compostos por duas peças: um visor preferencialmente incolor confeccionado em material polimérico e uma carneira, comumente chamada de tiara, também confeccionada em material polimérico.

O uso de materiais poliméricos na confecção das partes dos *faceshields* é indicado justamente para atender ao requisito 5.2 da ANSI/ISEA Z87.1-2015, onde é mencionado que *“os protetores devem estar livres de projeções, bordas afiadas ou outros defeitos que possam causar desconforto ou ferimentos durante o uso”.* Além disso, a RDC nº 356, estabelece em seu § 1º do Art. 6º que *“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”.* Portanto, após a confecção, deve-se realizar uma inspeção do material para verificar se o mesmo atende às instruções.



7.1 Visor

A norma de ensaio ANSI/ISEA Z87.1-2015 não traz especificações de materiais e tamanhos de visores para protetores faciais, uma vez que esta norma se aplica também a outros equipamentos de proteção individual para proteção dos olhos e face. No entanto, a equipe técnica do IPT recomenda o uso de materiais poliméricos incolores como PC, PET, PETG e PMMA, o que não exclui a utilização de outros materiais, contudo, como a aprovação ou não do material depende também de outras características, como o uso de aditivos, angulação do visor, modo de injeção, entre outros, é possível que mesmo utilizando estes materiais na confecção dos EPIs ainda não seja possível obter o enquadramento mínimo. Portanto, ressalta-se a necessidade de que o material seja testado antes de ser disponibilizado aos usuários, como mencionado no item 6 deste Documento.

Quanto às instruções dadas pelo § 4º do Art. 6º da RDC nº 356 da ANVISA, é mencionado que o material apresente "*preferencialmente*" dimensões mínimas de 0,5 mm de espessura, 240 mm de largura e 240 mm de altura. No entanto, por não ser um requisito normativo da ANSI/ISEA Z87.1-2015, essa verificação não será contemplada na avaliação do material. Além disso, é referenciado no texto do documento de [Perguntas & Respostas](#) da ANVISA que "*podem ser consideradas*

equivalentes, do ponto de vista técnico, para fins de aquisição, importação, fabricação e uso nos serviços de saúde, nos termos da RDC nº 356/2020, os Protetores Faciais que atendam à norma ANSI/ISEA Z87.1- 2015”.

Todos os ensaios elencados como obrigatórios pela norma (verificar item 5.2 deste Documento) são realizados no visor, daí a necessidade de que o material utilizado seja de boa qualidade, pois a proteção do EPI está no visor.

7.2 Carneira/tiara

Assim como nos visores, para carneiras (ou tiaras) a norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 também não traz especificações de materiais e tamanhos de confecção, sendo apenas requisito que nenhuma parte do EPI se solte, desprenda ou quebre durante a realização dos ensaios. Contudo, indica-se também, com base na expertise da equipe técnica do IPT na análise desses EPIs, que materiais poliméricos como PP, ABS, POM, PEAD, PEBD e PA possam ser utilizados, o que não exclui a utilização de outros materiais. Dentre os métodos de confecção, pode-se citar a injeção ou manufatura aditiva (impressão 3D), cabendo ressaltar que o EPI deve estar livre de projeções, saliências, bordas afiadas ou outros defeitos construtivos que possam causar desconforto ou ferimentos ao usuário ou mesmo a terceiros durante o uso. Além disso, ressalta-se a necessidade de que o material seja testado antes de ser disponibilizado aos usuários, como mencionado no item 6 deste Documento, pois a utilização dos materiais e métodos mencionados não garante que o EPI terá aprovação para os ensaios preconizados na norma.

Sobre as instruções dadas pelo § 3º do Art. 6º da RDC nº 356 da ANVISA, é tratado no texto que *“as faixas utilizadas como principal meio de fixação devem ser ajustáveis ou autoajustáveis e ter, no mínimo, 10 mm de largura sobre qualquer parte que possa estar em contato com o usuário”*. Essa orientação deve ser considerada, uma vez que visa o conforto da utilização do EPI pelo usuário, mas assim como nos visores, por não ser um requisito normativo da ANSI/ISEA Z87.1-2015, essa verificação não será contemplada na avaliação do material.

7.3 Ajuste

Novamente, a norma ANSI/ISEA Z87.1-2015 não traz requisitos de confecção, mas é comum encontrar o ajuste em duas configurações: diretamente na carneira confeccionado na mesma peça, fazendo com que a regulagem de tamanho seja através de pinos, catracas ou outros meios que permitam que o EPI se mantenha estável na cabeça do usuário durante sua utilização, ou mesmo por uma faixa elástica (tirante) ligada à carneira, onde esse material fica atrás da cabeça e faz a ligação com a carneira através de encaixe, permitindo o ajuste manual de tamanho.

Em ambos os casos, é necessário verificar se existe a presença de projeções, saliências, bordas afiadas ou outros defeitos construtivos que possam causar desconforto ou ferimentos ao usuário ou mesmo a terceiros durante o uso.

7.4 Coroa (opcional)

Alguns protetores faciais trazem uma peça a mais para sua montagem que é chamada de coroa. Trata-se de uma peça onde o visor é acoplado, formando uma única peça, e é essa coroa que faz a ligação com a carneira/tiara, de modo que o visor não tenha contato com a carneira. Essa coroa normalmente fica à frente da parte superior do visor, bem na região da testa (daí o nome de coroa) e é ligada à carneira internamente através de pinos, encaixes ou outros meios que mantenham a montagem do conjunto estável.

8 Limpeza

De acordo com o Art. 10 da RDC nº 356, é permitido o recebimento de equipamentos de proteção individual em caráter de doação destinados ao combate à COVID-19. No entanto, conforme § 3º desse mesmo artigo, é necessário que esses dispositivos sejam disponibilizados com suas instruções em Português quando essas informações forem essenciais ao adequado funcionamento do produto.

Sabe-se que materiais poliméricos em geral não devem ser submetidos a procedimentos agressivos de higienização, pois alguns processos podem prejudicar significativamente em seu desempenho. Dessa forma, limpezas com autoclave, solventes orgânicos ou fricções não são indicadas para quaisquer materiais poliméricos, pois podem afetar a estrutura do material, o que consequentemente geraria falhas do EPI durante o seu uso e, com isso, colocaria a integridade física do usuário em perigo.

Para evitar a disseminação do novo corona vírus, é essencial que esse EPI, que é passível de reutilização, seja higienizado após submetido a qualquer atendimento ao público onde possa ter ocorrido dispersão de fluidos humanos contaminados. Os procedimentos de higienização e esterilização devem obedecer aos protocolos específicos de cada local de utilização e devem constar em um manual de instruções a ser fornecido junto ao EPI. Para isso, é necessário que se leve em consideração os materiais usados e suas características para nortear a designação do procedimento mais adequado. É preciso, também, estabelecer uma política de periodicidade de substituição do EPI, baseada em avaliação visual do material, quantidade de higienizações possíveis ou exposição prolongada a agentes de risco.

9 Apoio

Tendo em vista o cenário de crise pandêmica mundial, o IPT tem atuado em diversas áreas no que se refere à promoção de medidas de apoio ao combate do COVID-19, diante dessa emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do corona vírus.

Especificamente sobre os *faceshields*, para verificar a qualidade inicial do equipamento de proteção individual disponibilizado aos serviços de saúde atuantes no enfrentamento da pandemia, o IPT fornece suporte técnico para desenvolvimento de materiais voltados à **doação** e para ensaiar esses materiais nos requisitos gerais preconizados na norma técnica ANSI/ISEA Z87.1-2015. Para isso, é necessário contatar o IPT através dos seus canais de atendimento ([site](#), [e-mail institucional](#) e [e-mail do laboratório](#)) e solicitar apoio para o desenvolvimento de *faceshields*. As equipes do IPT entrarão em contato com maiores detalhes e informações que forem necessárias para o andamento do projeto.

Destaca-se também que o apoio e os ensaios fornecidos pelo IPT não tem como objetivos certificar a qualidade, certificar o produto, fornecer certificado de aprovação e tampouco se responsabilizar pelo material, mas sim verificar se o EPI fabricado atende aos requisitos mínimos preconizados nas normas técnicas aplicáveis, uma vez que os resultados que serão apresentados dirão respeito apenas às amostras ensaiadas, portanto, não será aplicável a lotes produzidos e a qualquer alteração estrutural, de *layout*, de material ou de fornecedor, sendo único e exclusivamente aplicável àquela amostra do referido detentor do material.

Ressaltamos o caráter excepcional, extraordinário e temporário de fabricação destes EPIs para fins de **doação** às entidades engajadas nesse combate, especialmente a hospitais e demais setores de saúde para atendimento ao público. Após atingida a validade da RDC nº 356, esses materiais não mais poderão ser distribuídos sem que atendam às exigências estabelecidas pelos órgãos nacionais competentes em matéria de segurança e saúde no trabalho e vigilância sanitária.

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Av. Prof. Almeida Prado, 532
Cidade Universitária - São Paulo - SP
CEP 05508-901 - Brasil

Redes sociais

-  iptsp
-  iptsp
-  iptsp
-  IPTbr
-  ipt_oficial

Site: www.ipt.br

E-mail institucional: ipt@ipt.br

E-mail do laboratório: ltp@ipt.br

Para confirmar se esta é a versão válida do documento, [clique aqui](#)

Elaboração: Lorena Reis Rodrigues

Aprovação: Jefferson de Oliveira Gomes