

Autores | Authors

Juliana Rangel de Moraes
Pimentel*

[juliana.pimentel@ifb.edu.br]

Juliana Aragão Lemes da
Costa**

[juliana.aragao@ifb.edu.br]

**CONFECÇÃO DE MÁSCARAS E AVENTAIS DESCARTÁVEIS
PARA PROTEÇÃO EM AMBIENTES HOSPITALARES
E CONFECÇÃO DE MÁSCARAS REUTILIZÁVEIS
PARA PROTEÇÃO EM AMBIENTES COMUNS**

**MANUFACTURING DISPOSABLE MASKS AND APRONS
FOR PROTECTION IN HOSPITAL ENVIRONMENTS
AND MANUFACTURING REUSABLE MASKS FOR
PROTECTION IN COMMON ENVIRONMENTS**

Resumo: O projeto *Confecção de Máscaras e Aventais Descartáveis para Proteção em Ambientes Hospitalares e Confecção de Máscaras Reutilizáveis para Proteção em Ambientes Comuns* teve por finalidade fabricar itens essenciais que se encontravam escassos nos ambientes hospitalares, como máscaras e aventais, devido à pandemia ocasionada pelo coronavírus (Covid-19). A falta desses itens se deu em decorrência do grande número de atendimentos feitos nos hospitais, uma vez que era recomendado aos profissionais de saúde realizar a troca desses dispositivos sempre que entrassem em contato com algum paciente com contaminação confirmada ou não, já que o novo vírus é considerado altamente contagioso. O projeto também produziu máscaras reutilizáveis em tecido plano para distribuição entre a comunidade interna do IFB. A fabricação dos produtos dessa natureza objetivou contribuir com a minimização da disseminação do novo vírus por meio de barreira mecânica, conforme orientações do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Palavras-chaves: máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis.

Abstract: *The project Manufacturing Disposable Masks and Aprons for Protection in Hospital Environments and Manufacturing Reusable Masks for Protection in Common Environments aimed at manufacturing essential items that were scarce in hospital environments, such as masks and aprons, due to the pandemic caused by the coronavirus (Covid -19). The shortage of these items was due to its high demand in hospitals since health professionals were recommended to wear a new mask or apron whenever they came into contact with a patient with confirmed or unconfirmed contamination, as the new virus is considered highly contagious. The project also aimed at producing reusable flat fabric masks for distribution among the IFB's internal community. The manufacture of products of this nature aimed to contribute to minimizing the spread of the new virus through a mechanical barrier, in accordance with the guidelines of the Ministry of Health and the World Health Organization (WHO).*

Keywords: disposable masks and aprons; reusable masks.

Recebido em: 25/08/2021

Aceito em: 04/08/2022

INTRODUÇÃO

O projeto para a confecção de máscaras e aventais descartáveis para proteção em ambientes hospitalares e confecção de máscaras reutilizáveis para proteção em ambientes comuns fez parte da iniciativa da “Rede IFB Ciência Solidária”, vinculada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Brasília (PRPI – IFB). A principal finalidade deste projeto foi fabricar itens essenciais aos profissionais de saúde, como máscaras e aventais descartáveis, que se encontravam escassos nos ambientes hospitalares devido à pandemia ocasionada pelo novo coronavírus (Covid-19), e realizar doações aos hospitais da rede pública do Distrito Federal (DF).

Com o advento dessa pandemia, o uso de máscaras e aventais descartáveis foi intensificado nos hospitais, por causa do grande número de atendimentos, uma vez que era recomendado aos profissionais de saúde realizarem a troca desses itens sempre que entrassem em contato com algum paciente com contaminação confirmada ou não, já que o novo vírus é considerado altamente contagioso. A fabricação dos produtos dessa natureza objetivou contribuir com a minimização da disseminação do novo vírus por meio de barreira mecânica, conforme orientações do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Esta atividade contou com a participação de pessoas voluntárias, que se mostraram interessadas em contribuir com a ação de combate a COVID-19, dedicando uma parcela do seu tempo a esta obra de cunho social, e compartilhando suas experiências nas etapas de fabricação desses itens. As atividades desempenhadas pelos colaboradores voluntários neste projeto foram desde a impressão de modelagens computadorizadas, passando pelas etapas de enfiar os tecidos, corte dos moldes e costura das máscaras e aventais para uso em ambientes hospitalares e máscaras reutilizáveis, até a embalagem desses produtos.

Para o desenvolvimento dessas atividades no âmbito do IFB, e no intuito de minimizar os riscos de contaminação pelo novo coronavírus, foi elaborado pela equipe responsável pela execução do projeto o “Protocolo de Boas Práticas de Higiene e Segurança para Confecção de Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis”, baseando-se nas orientações de médicos do Hospital Regional de Samambaia (HRSAM).

Por fim, este projeto corroborou com a missão do IFB, uma vez que possibilitou dentro do ambiente escolar, uma integração entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo a capacitação de professores, alunos e pessoas da comunidade, por meio da produção e difusão de conhecimentos, contribuindo com o desenvolvimento sustentável, de maneira comprometida com a dignidade humana e a justiça social.

Materiais e Métodos:

O projeto foi desenvolvido nas instalações dos Laboratórios da Área de Vestuário, do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Taguatinga, e viabilizado por meio de recurso financeiro da União, mediante repasse da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), vinculada ao Ministério da Educação (MEC).

Para o início das atividades, foi feita uma pesquisa sobre os tipos de materiais, levando-se em consideração todas as suas especificações técnicas, necessárias à confecção das máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis. Após esse estudo, realizou-se a compra desses materiais e, concomitantemente, o planejamento das etapas para confecção dos produtos.

Para a produção das máscaras reutilizáveis para proteção em ambientes comuns foi selecionado o tecido plano de composição têxtil 60% algodão e 40% poliéster, com padronagem sarja 2/1, gramatura de 157 g/m², na cor branca, com beneficiamentos têxteis antiodor e fator de proteção solar contra raios UV. A modelagem escolhida foi a conhecida como 3D, confeccionada com dupla camada de tecido e elásticos nas laterais, de composição têxtil 69% poliéster e 31% elastano, na cor branca, com largura de 5 mm. Os maquinários utilizados no processo de costura das máscaras reutilizáveis foram retas industriais e ferro de passar a vapor industrial.

Todas essas máscaras receberam a aplicação de bordado com a logo do IFB, nas dimensões 20 cm x 15 cm, com localização na parte superior, lado esquerdo da máscara, por meio da máquina “Bordadeira computadorizada multi-cabeças”. As linhas usadas no bordado, nas cores verde e vermelha, são de composição têxtil 100% poliéster. Na Figura 1, é possível ilustrar o molde da máscara 3D, as linhas utilizadas no bordado e a máscara reutilizável pronta.

Figura 1 - Molde da máscara 3D, linhas utilizadas no bordado e a máscara reutilizável pronta.



Fonte: Autoras, 2021.

Para a produção das máscaras e aventais descartáveis para proteção em ambientes hospitalares foram seguidos os requisitos dispostos na Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 356, de 23 de março de 2020, alterada pela Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 379, de 30 de abril de 2020.

O Art. 5º da RDC nº 379/2020 descreve as especificações das máscaras descartáveis para uso odonto-médico-hospitalar.

Art. 5º As máscaras cirúrgicas devem ser confeccionadas em material NãoTecido para uso odonto-médico-hospitalar, possuir, no mínimo, uma camada interna e uma camada externa e, obrigatoriamente, um elemento filtrante (de forma consolidada ou não), de forma a atender aos requisitos estabelecidos nas seguintes normas técnicas:

As normas técnicas que o artigo mencionado se refere são da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- ABNT NBR 15052:2004 – Artigos de nãotecido de uso odonto-médico-hospitalar – Máscaras cirúrgicas – Requisitos, e
- ABNT NBR 14873:2002 – Nãotecido para artigos de uso odonto-médico-hospitalar – Determinação da eficiência da filtração bacteriológica.

Conforme determinação, as máscaras foram costuradas em 3 camadas, com formato retangular, em tamanho único, com medidas finais de 20 cm de largura e 11 cm de altura, em material tecido nãotecido (TNT), de composição sintética 100% polipropileno (PP), consolidadas através do processo *Spunbonded – Meltblown – Spunbonded* (SMS), na cor branca, com gramatura de 30 g/m², para as camadas externas, e na cor azul, com gramatura de 60 g/m² para a camada filtrante, com propriedades atóxicas e hidro-repelentes. A configuração desses dispositivos filtrantes pode ser descrita da seguinte maneira: formação de três pregas centrais de 1 cm de altura e 2 cm de profundidade cada, bainha superior, com inserção de clipe nasal em arame encapado de material PVC, tipo amarelo, na cor branca, com 13 cm de comprimento e 3 mm de largura, bainha inferior estreita com 0,7 cm de largura, e aplicação de fitas em TNT de mesma composição têxtil da máscara, costuradas em viés, presas nas laterais. Na etapa de costura foram utilizadas máquinas retas e overloques industriais para a confecção desses produtos.

O Art. 8º da RDC nº 379/2020 descreve as especificações dos aventais descartáveis para uso odonto-médico-hospitalar.

Art. 8º As vestimentas hospitalares devem ser fabricadas em material NãoTecido para uso odonto-médico-hospitalar, ou equivalente ser resistentes à penetração de fluidos transpor-

tados pelo ar (repelência a fluidos) e atender aos requisitos estabelecidos nas seguintes normas técnicas, conforme aplicável:

As normas técnicas que o artigo mencionado se refere são da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- ABNT NBR ISO 13688:2017 – Vestimenta de proteção – Requisitos gerais;
- ABNT NBR 16064:2016 – Produtos têxteis para saúde – Campos cirúrgicos, aventais e roupas para sala limpa, utilizados por pacientes e profissionais de saúde e para equipamento – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14873:2002 – Nãotecido para artigos de uso odonto-médico-hospitalar – Determinação da eficiência da filtração bacteriológica; e
- ABNT NBR ISO 16693:2018 – Produtos têxteis para saúde – Aventais e roupas privadas para procedimentos não cirúrgicos utilizados por profissionais de saúde e pacientes – Requisitos e métodos de ensaio.

Conforme determinação, os aventais foram costurados em material tecido nãotecido (TNT), de composição sintética, 100% polipropileno (PP), consolidadas através do processo *Spunbonded – Meltblown – Spunbonded* (SMS), na cor branca, com gramatura de 40 g/m², com propriedades atóxicas e hidro-repelentes.

A configuração dessas vestimentas de proteção pode ser descrita da seguinte maneira: sem costuras laterais, apenas nos ombros, e costas transpassadas. Aplicação de uma faixa na parte frontal, localizada na altura da cintura, para ajuste do usuário, confeccionada em material TNT de mesma composição têxtil do avental. Acabamento do decote em viés, com 0,7 cm de largura, e 20 cm de comprimento, para ajuste. Mangas compridas, com aplicação de punhos, confeccionadas em tecido em malha ribana, 100% poliéster, com 7 cm de comprimento. A barra e o centro das costas tiveram acabamento cortado a fio. Na etapa de costura foram utilizadas máquinas retas e overloques industriais para a confecção desses produtos.

No Quadro 1, é possível acompanhar a descrição do fluxo de produção, de forma analítica, que caracteriza as operações realizadas e os maquinários utilizados, para a confecção das máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis, envolvendo etapas anteriores e posteriores à costura, de forma a definir uma sequência de trabalho que facilitou a visualização do passo a passo do processo, evitando erros de produção e, conseqüentemente, retrabalhos.

Quadro 1 - Descrição do fluxo de produção para confecção das máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis.

Fluxo de Produção	Maquinário/Ferramenta	Produto
1ª Modelagem Computadorizada	Sistema Audaces	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
2ª Encaixe dos Moldes	Sistema Audaces	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
3ª Impressão do Encaixe	Plotter Audaces	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
4ª Enfesto	Enfestadeira para Tecidos Planos Semi-Automática	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
5ª Corte	Máquina de Corte com Faca Vertical	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
6ª Bordado	Bordadeira Computadorizada Multicabeças	Máscaras Reutilizáveis
7ª Costura	Máquinas Retas e Overloques Industriais	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras
8ª Limpeza e Acabamento	Tesoura e Ferro de Passar a Vapor Industrial	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis
9ª Embalagem	Máquina Seladora	Máscaras e Aventais Descartáveis e Máscaras Reutilizáveis

Fonte: Autoras, 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como um dos primeiros resultados desta pesquisa, pode-se mencionar a experienciação na etapa de prototipagem ou pilotagem das máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis, resultando na confecção das primeiras versões desses produtos.

Nessa etapa foi possível realizar a aplicação direta do que foi pensado inicialmente, e sua essência esteve na descoberta daquilo que ficou oculto no momento do planejamento. Isso se deu não por esquecimento ou falta de repertório, mas porque foi no momento do fazer que foram reveladas as reais circunstâncias, implicando a descoberta de operações ou materiais desconsiderados na elaboração do projeto.

Sendo assim, a prototipação pode proporcionar, dentro das condições existentes, momentos de experimentação dos materiais, manipulação dos produtos e maquinários e execução de operações, que oportunizaram aprendizados por meio de tentativas, ocasionadas por acertos e erros. Outro resultado significativo mencionável em relação à fase de pilotagem foi a validação dos produtos quanto à vestibilidade, pois com os protótipos em mãos, conseguiu-se testar os tamanhos e a usabilidade das máscaras, através de provas em usuários. Para as máscaras reutilizáveis, foram elaborados dois tamanhos para abranger a diversidade anatômica dos rostos. O desenvolvimento dos tamanhos se deu a partir das referências de modelagens comercializadas à época e que já haviam sido aprimoradas pelo próprio mercado de trabalho.

Para as máscaras descartáveis, seguiram-se os requisitos da norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 15052:2004 – Artigos de não tecido de uso odonto-médico-hospitalar – Máscaras cirúrgicas – Requisitos, citada no Art. 5º da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 379, de 30 de abril de 2020. Na Figura 2, é possível visualizar o protótipo da máscara descartável para uso odonto-médico-hospitalar.

Figura 2 - Protótipo da máscara descartável para uso odonto-médico-hospitalar.



Fonte: Autoras, 2021.

Como forma de acompanhamento deste projeto, é importante destacar que ainda estão sendo confeccionadas aproximadamente 19 (dezenove) mil máscaras e 4 (quatro) mil aventais descartáveis, além de 2 (duas) mil máscaras reutilizáveis. A quantidade desses dispositivos de proteção individual descartáveis confeccionados, apesar de estarem na ordem de milhares, muitas vezes não chega a ser suficiente para abastecer um único dia de demanda dos hospitais públicos do DF. Contudo, esses números são bastante elevados para o nível de produção no IFB, que mesmo com um ambiente preparado para o ensino técnico-profissionalizante, na prática não possui condições de atuar no modelo de trabalho em escala industrial. Nessas circunstâncias, sabe-se que a entrega desses itens é simbólica e realizada no tempo da escola, por se tratar de um espaço equipado e desenhado para atender demandas dimensionadas para estudos de casos e simulações laborais em contextos reduzidos.

Ademais, pode-se citar também como resultados gerados por este estudo, o resgate de maquinários que se encontravam ociosos, sem perspectiva de uso dentro das práticas de ensino, como a Plotter Audaces, a Bordadeira Computadorizada Multi-Cabeças, a Enfestadeira para Tecidos Planos Semi-Automática e a Máquina de Corte com Faca Vertical. Para esses equipamentos foram elaborados manuais de uso, a fim de possibilitar o manuseio padrão entre todos os usuários e de manter uma constância de uso, minimizando os riscos de danos e, conseqüentemente refletindo em uma economia de gastos com manutenção.

Ressalta-se ainda, como ganhos positivos decorrentes desta ação, a promoção de capacitação das professoras, alunos e pessoas da comunidade em maquinários de grande porte, possibilitando a aproximação com a realidade do mercado de trabalho.

Por fim, pode-se dizer que este trabalho oportunizou a prática de um modelo de ensino baseado na reflexão e na ação, a partir de demandas reais, nas quais o conhecimento pode ser aplicado e testado constantemente, tornando o aprender uma experiência integrada. Na Figura 3, é possível visualizar a disposição das camadas de tecido, sobre a impressão dos moldes das máscaras reutilizáveis, sendo cortadas com a máquina de corte com faca vertical, configurando as etapas de encaixe, enfiado do tecido e corte do material.

Figura 3 - Etapa de encaixe, enfiado do tecido e corte das máscaras reutilizáveis.



Fonte: Autoras, 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto foi executado com a finalidade de atender a uma demanda da sociedade, em especial dos hospitais públicos do DF, em um momento de crise sanitária, de modo a proporcionar ao IFB a oportunidade de exercer na prática a integração do ensino, pesquisa e extensão, por meio da produção e difusão de conhecimentos, contribuindo com o desenvolvimento sustentável, de maneira comprometida com a dignidade humana e a justiça social.

Não obstante, este trabalho trouxe a experiência de se implementar um projeto de natureza social e de dimensões de grande porte no IFB, o qual impactou positivamente o ensino-aprendizagem das professoras, alunas e voluntárias envolvidas nessa ação. Sendo assim, este estudo deu base para se vivenciar situações de buscas incessantes por soluções, na intenção de entregar um produto vestível que atendessem a todos os requisitos específicos demandados, permitindo que os atores dessa jornada aprendessem a lidar com esses desafios, de forma a desenvolver as habilidades necessárias para a obtenção dos resultados esperados.

Nessa perspectiva, as professoras e pesquisadoras constatarem que essa vivência contribuiu para estimular, no cidadão a ser formado, suas habilidades atitudinais, pois notou-se o desenvolvimento de posturas ativas para encontrar a resolução dos problemas que confluem com a realidade nos espaços profissionais.

Por fim, vale destacar que projetos dessa natureza fortalecem os laços da escola com empresas e com a comunidade externa, além de dar visibilidade ao IFB, pois a pesquisa e a extensão praticados com constância, em articulação com o mundo do trabalho e em segmentos sociais, como um dos princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica,

estão alinhadas com os pilares e objetivos de uma formação de qualidade e devem se tornar exercícios diários e concretos de concepção e ação criativa para o ensino.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à SETEC/MEC pelo financiamento desta pesquisa, concretizada mediante o repasse do valor de R\$ 56.000,00 (cinquenta e seis mil reais) ao IFB pelo suporte na execução, disponibilizando a infraestrutura necessária para a efetivação do estudo, aos professores Adriano Sérgio Bezerra de Oliveira e Alexandre Guimarães Rodrigues, pela atuação na fase de concepção do projeto, e às voluntárias participantes, que contribuíram e às que continuam contribuindo nas etapas de confecção das máscaras e aventais descartáveis e máscaras reutilizáveis.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Orientações Gerais – Máscaras faciais de uso não profissional**. Brasília: ANVISA, 2020.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR ISO 13688:2017 - Vestimentas de proteção – Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR 14873:2002 – Não tecido para artigos de uso odontológico-hospitalar – Determinação da eficiência da filtração bacteriológica**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT**

NBR 15052:2004 – Artigos de não tecido de uso odontológico-hospitalar – Máscaras cirúrgicas - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR 16064:2016 – Produtos têxteis para saúde – Campos cirúrgicos, aventais e roupas para sala limpa, utilizados por pacientes e profissionais de saúde e para equipamento – Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **ABNT NBR 16693:2018 – Produtos têxteis para saúde – Aventais e roupas privativas para procedimento não cirúrgico utilizados por profissionais de saúde e pacientes – Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **Prática Recomendada: ABNT PR 1002: Máscaras de proteção respiratória para uso não profissional: Guia de requisitos básicos para métodos de ensaio, fabricação e uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 379, de 30 de abril de 2020.** Brasília: Diário Oficial da União (DOU) extra nº 82 – B, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-379-de-30-de-abril-de-2020-254764712>. Acesso em: 30 abr. 2020.

Brasil. Ministério da Economia/Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **Portaria nº 102, de 20 de março de 2020: Suspensão da certificação de suprimentos médico-hospitalares para enfrentamento da epidemia do coronavírus (COVID-19).** Brasília: Diário Oficial da União (DOU), publicado em 23 de março de 2020, Edição: 56, Seção: 1, p. 94. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-102-de-20-de-marco-de-2020-249245627>. Acesso em: 14 ago. 2021.

Brasil. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora nº 6 (NR 6) – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Portaria nº 877, de 24 de outubro de 2018.** Brasília: Diário Oficial da União (DOU), publicado em 26 de outubro de 2018, Edição: 207, Seção: 1, p. 82. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/47326102/do1-2018-10-26-portaria-n-877-de-24-de-outubro-de-2018--47325808. Acesso em: 14 ago. 2021.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB). **PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO 2019-2022.** Brasília: IFB, 2018.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). **Manual de especificações para têxteis médicos.** São Paulo: ABNT, 2017.

Santista Work Solution S.A. **CATÁLOGO DE TECIDOS: linha Workwear.** São Paulo: Santista Work Solution, 2019.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). **Instruções para Fabricação e Confeção de Máscaras de Proteção e Aventais de Uso Hospitalar.** Rio de Janeiro: SENAI-Cetiqt, 2020. Disponível em: https://www.dropbox.com/sh/8ziqo7c06du28y3/AADiN9N_IcYxxwhgAIQMt6m9a/PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20EPIs%20HOSPITALARES?dl=0&subfolder_nav_tracking=1. Acesso em: 26 mar. 2020.

CURRÍCULOS

* Mestre em Engenharia Mecânica - Área de tecnologia de Materiais
<http://lattes.cnpq.br/2788018354535876>
<https://orcid.org/0000-0002-3771-8396>

** Mestre em Engenharia Mecânica - Área de tecnologia de Materiais
<http://lattes.cnpq.br/2788018354535876>