

Mobiliário Escolar

Audiência Pública - FNDE

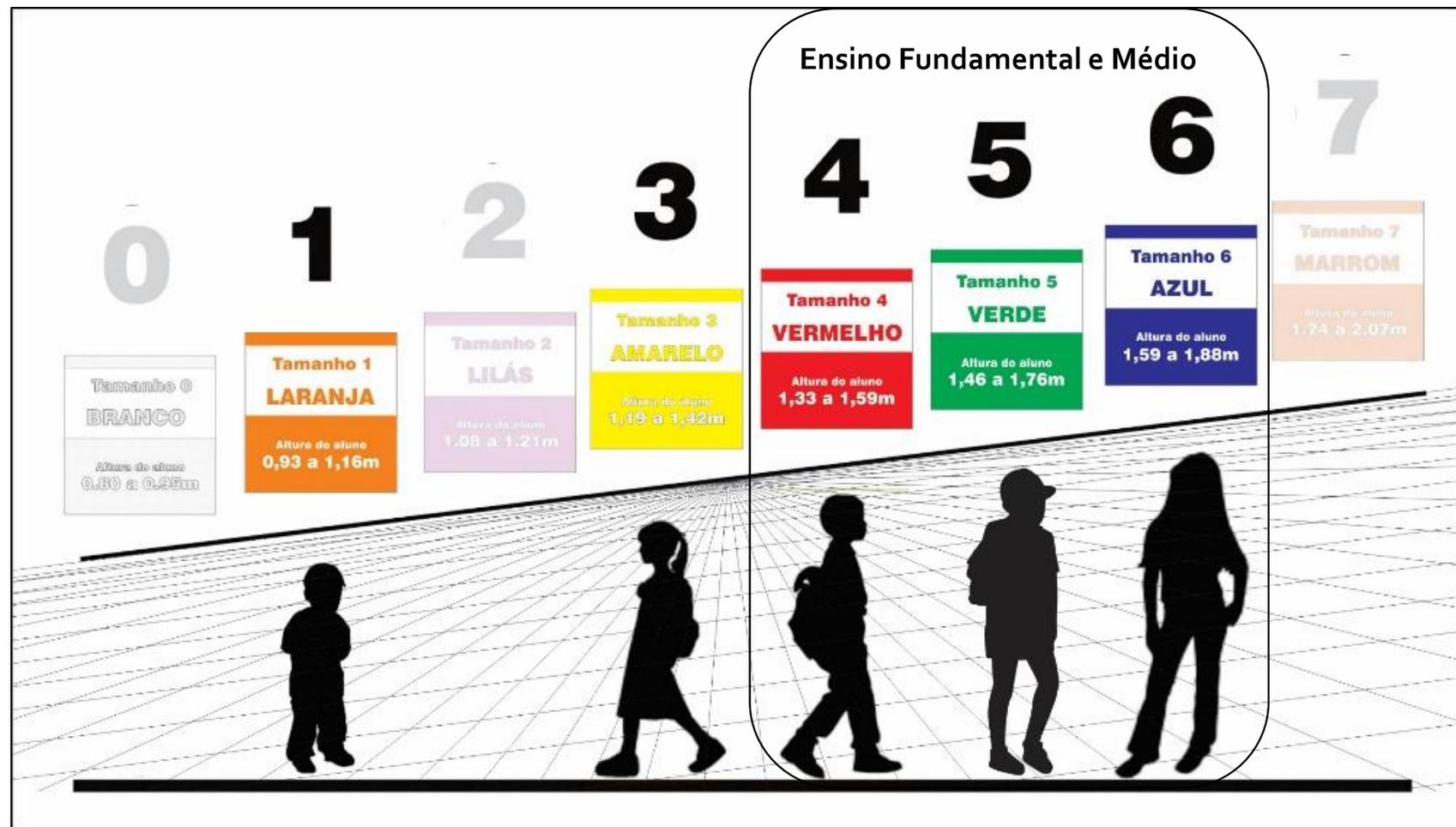
16 de fevereiro 2016

normas técnicas e legislação

referências

- ABNT NBR 14006:2008 – Móveis escolares – Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual.
- Portaria INMETRO n.º 105, de 06 de março de 2012
- Portaria INMETRO n.º 184, de 31 de março de 2015

padrões dimensionais
da NBR 14006



CJA-04

altura do aluno: de 1,33m a 1,59m



CJA-05

conjunto aluno – tamanho 5

altura do aluno: de 1,46m a 1,76m



CJA-o6

conjunto aluno – tamanho 6

altura do aluno: de 1,59m a 1,88m



CJP-01
conjunto para professor



MA-02

mesa acessível para pessoa
em cadeira de rodas



alterações de projeto e processos

objetivos e resultados

- aperfeiçoamento progressivo e contínuo
- melhoria dos processos de produção
- desenvolvimentos no setor produtivo
- melhorias no projeto
- aquisição e troca de experiências entre os agentes

ajustes e tolerâncias dimensionais de projeto

- ajustes e flexibilização das tolerâncias dimensionais dos projetos decorrentes do modelamento em software paramétrico dos itens que compõe o mobiliário para salas de aula

tolerâncias para materiais

- fitas de bordo – 3mm nominal ($\pm 0,5\text{mm}$) - raio da borda de contato com usuário = mínimo 2,5mm
- laminado de alta pressão - 8mm nominal - tolerâncias normativas ($\pm 1\text{ mm}$)

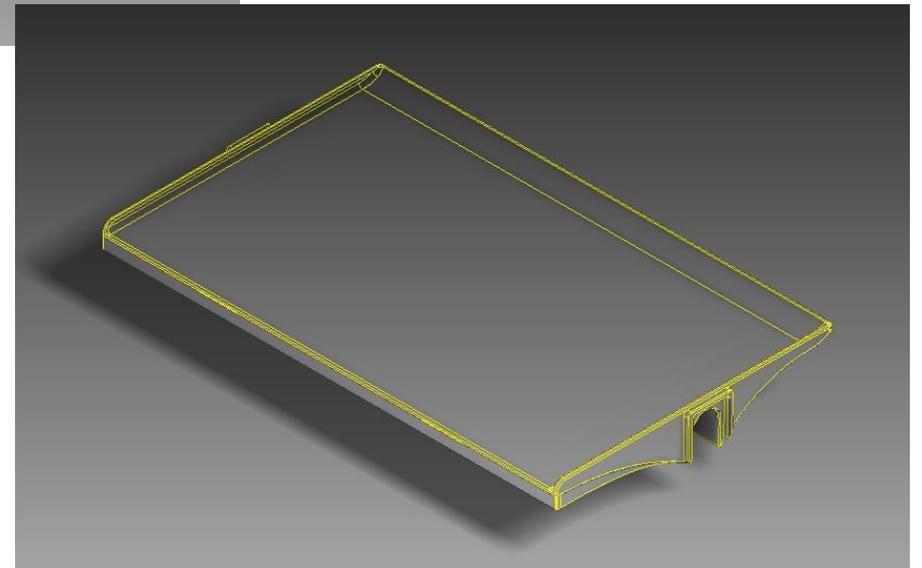
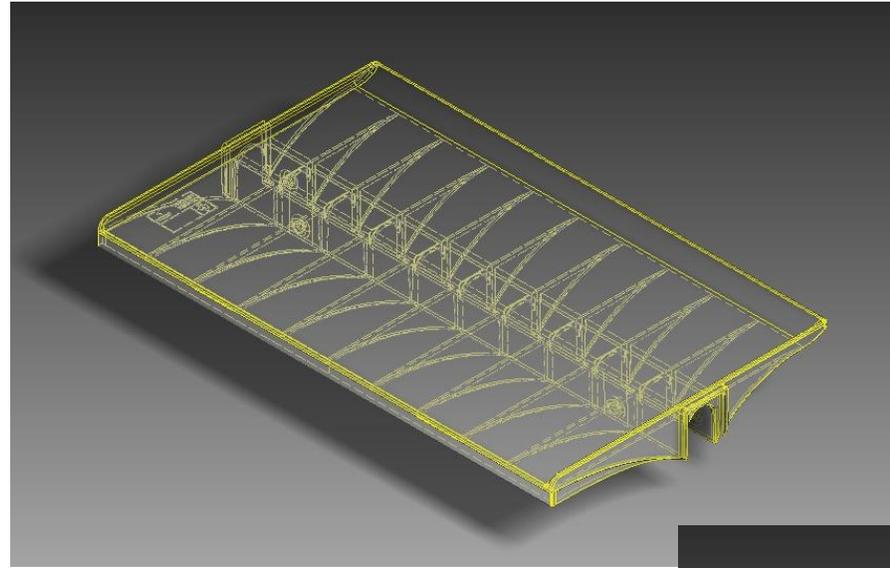
porta-livros

necessidade de adequação já
apresentada na audiência pública -
abril/2014

- adequação do porta-livros para minimização de empenamento no processo de produção das peças
- divulgação do projeto na WEB

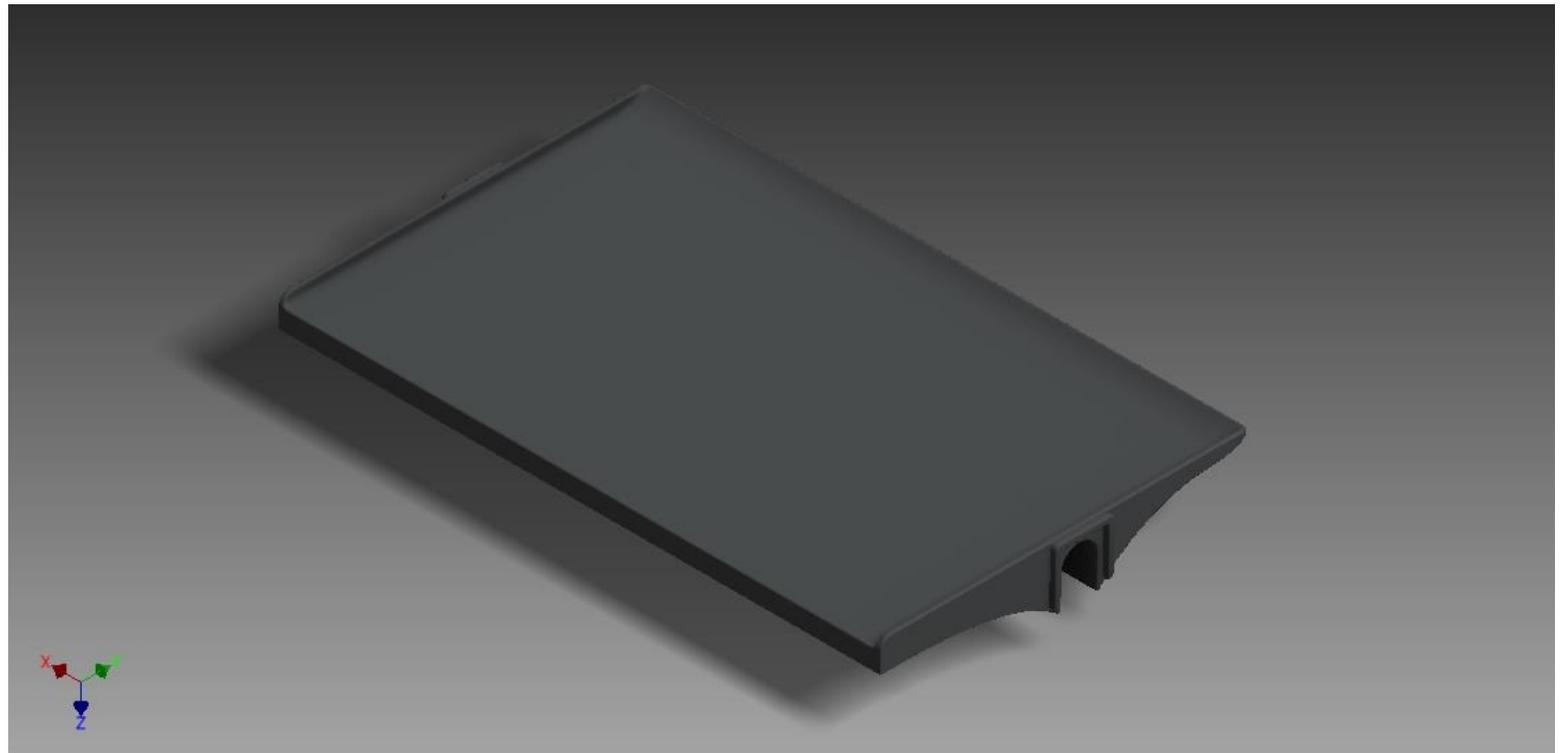
porta-livros

adequação do projeto



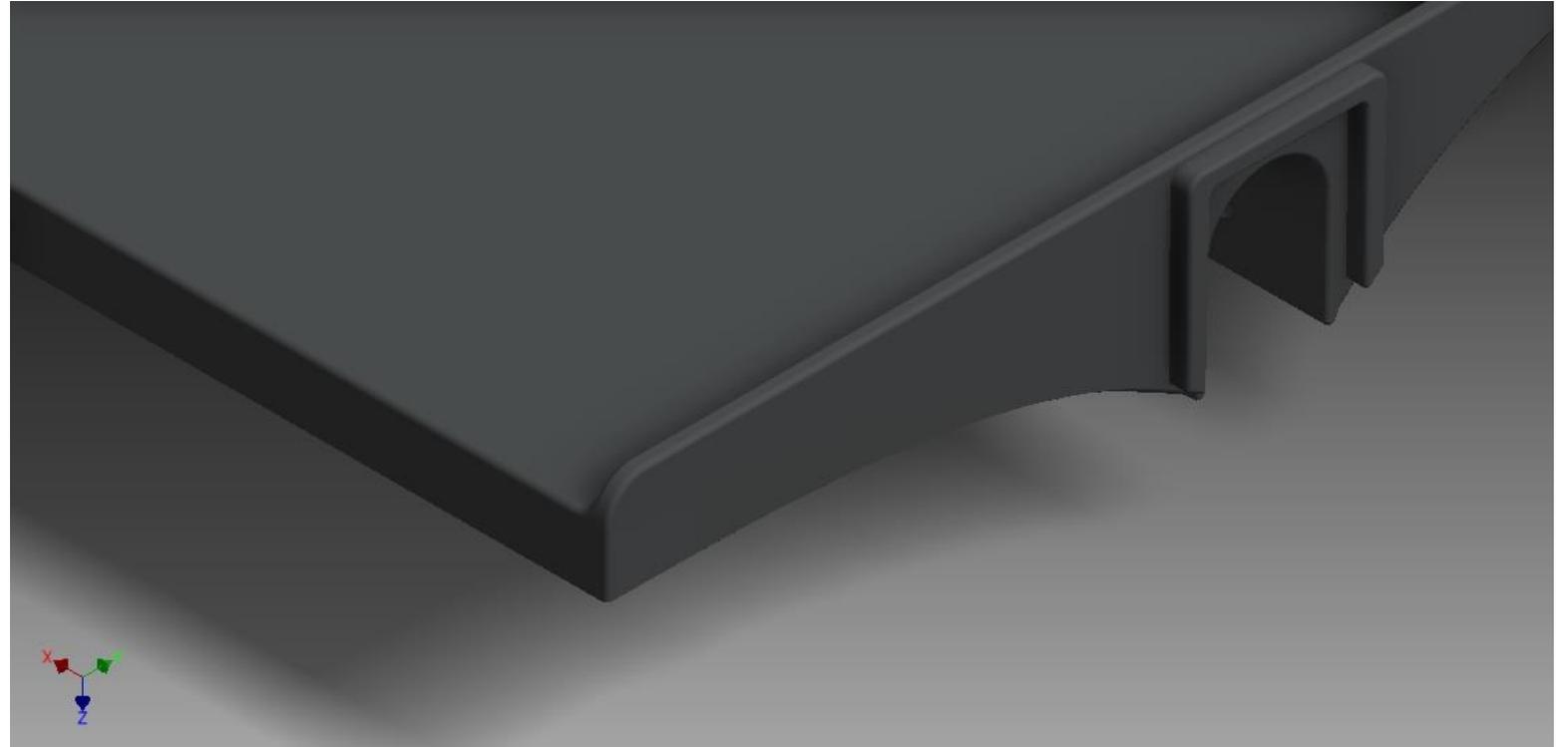
porta-livros

adequação do projeto



porta-livros

adequação do projeto



fitas de bordo

requisitos e procedimentos
estabelecidos na audiência pública
- abril/2014

- controle de qualidade na produção dos tampos – ensaio da colagem e acabamento na terminação
- homologação de cores

tampo injetado

opção alternativa já apresentada na audiência pública - abril/2014

- desenvolvimento de tampo injetado como opção alternativa

pressupostos e definições

tampo plástico para conjunto aluno

- opção alternativa ao tampo em MDP ou MDF para os conjuntos aluno
- total compatibilidade com a estrutura da mesa dos conjuntos aluno
- manutenção do conceito estético da mesa do conjunto aluno modelo FDE / FNDE (linha CJA) com tampo em MDP ou MDF
- preservação dos atributos da mesa do conjunto aluno modelo FDE / FNDE (linha CJA) com tampo em MDP ou MDF
- componente em plástico injetado com laminado melamínico de alta pressão colado à superfície
- possibilidade de reprodutividade em grandes escalas
- minimização de processos manuais

atributos do projeto

tampo plástico para conjunto aluno

- adequação às atividades pedagógicas
- durabilidade e resistência para uso escolar
- resistente a condições ambientais extremas de umidade e temperatura
- estabilidade e conforto
- resistência a manchas de canetas
- resistência a riscos
- resistência a produtos de limpeza
- acabamentos uniformes e livres de defeitos
- ausência de pontos cortantes ou perfurantes
- ausência de elementos removíveis sem o uso de ferramentas
- atendimento à NBR 14006
- possibilidade de Certificação
- viabilidade econômica
- otimização de investimentos na confecção de moldes pela utilização de componente comum a vários itens
- utilização de materiais duráveis
- adequação tecnológica ao segmento produtor
- facilidade de montagem
- possibilidade de reposição de componentes danificados
- facilidade de manutenção

etapas de desenvolvimento

tampo plástico para conjunto aluno

- definição dimensional e design do tampo
- execução de protótipo
- pesquisa de materiais e processos de colagem do laminado
- adoção de ABS para injeção do tampo
- montagem de protótipo da mesa
- realização de ensaios dimensionais, de estabilidade, resistência e durabilidade previstos na ABNT NBR 14006
- obtenção de resultados não satisfatórios
- vários ciclos para adequação de projeto, definição de materiais, adequação de protótipos e repetição de ensaios
- incorporação de travessa estrutural em plástico de engenharia
- adequação da geometria da travessa estrutural
- conformidade em todos os ensaios prescritos na norma ABNT NBR 14006:2008

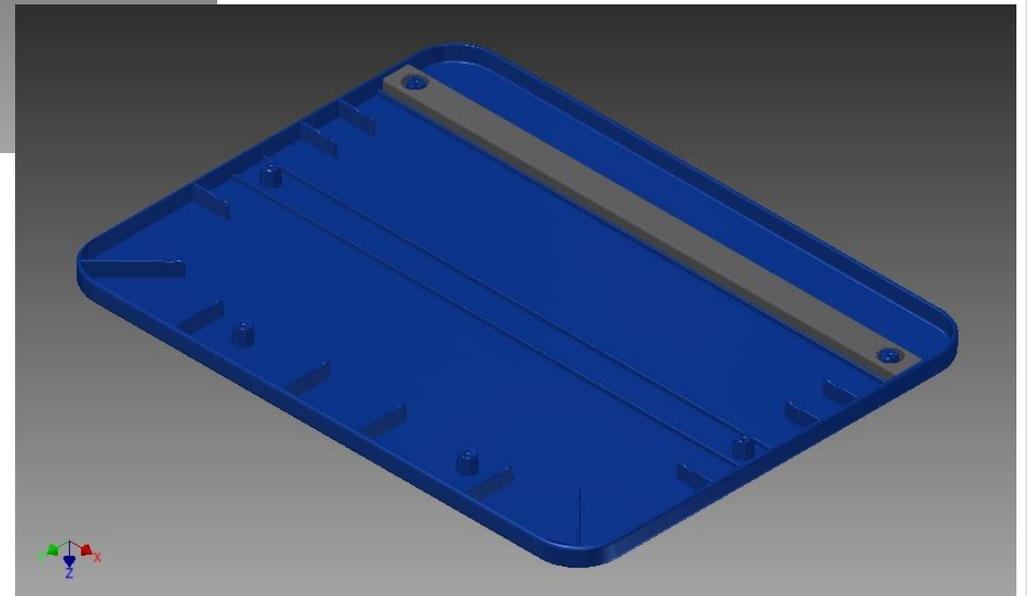
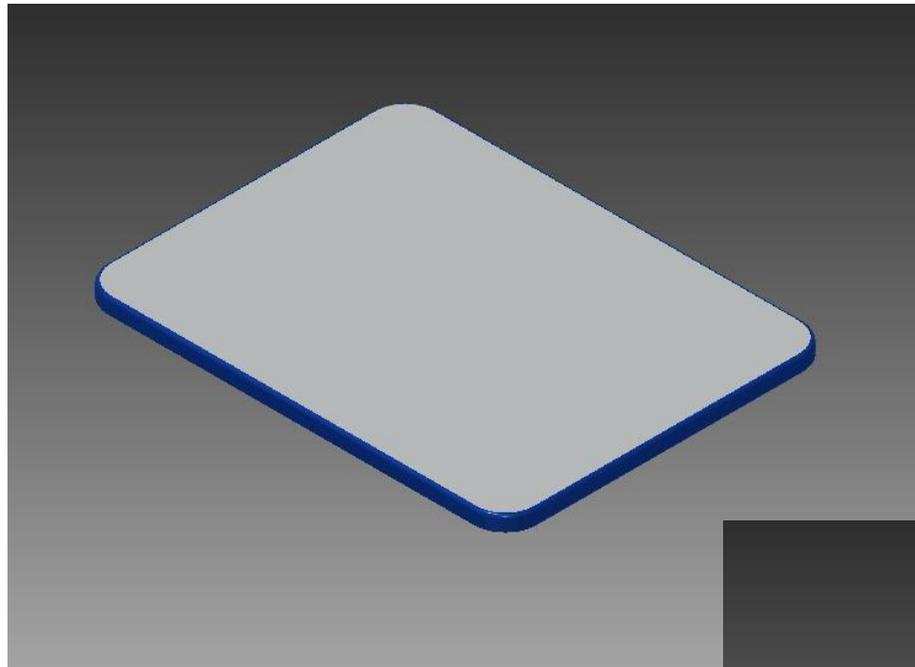
projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno

- tampo plástico de ABS com aplicação de laminado melamínico de alta pressão na face superior, dotado de porcas com flange coinjetadas e, de travessa estrutural em plástico de engenharia (nylon aditivado com fibra de vidro)
- gravação no molde do tampo e da travessa estrutural :
 - do símbolo internacional de reciclagem, apresentando o número identificador do polímero
 - datador de lotes indicando mês e ano de fabricação
 - identificação "modelo FDE-FNDE"
 - nome da empresa fabricante do componente injetado, grafado por extenso, acompanhado ou não de sua própria logomarca

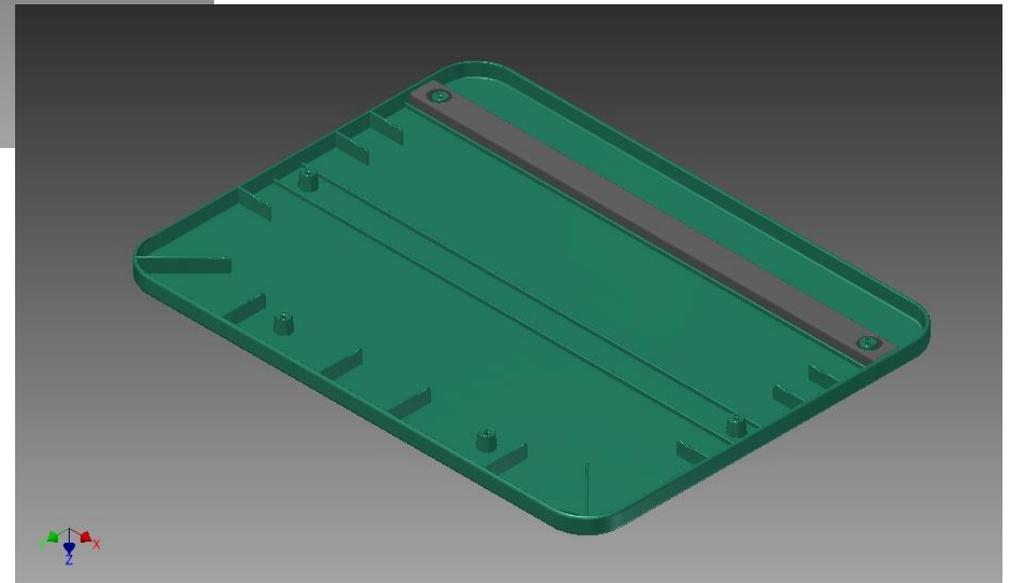
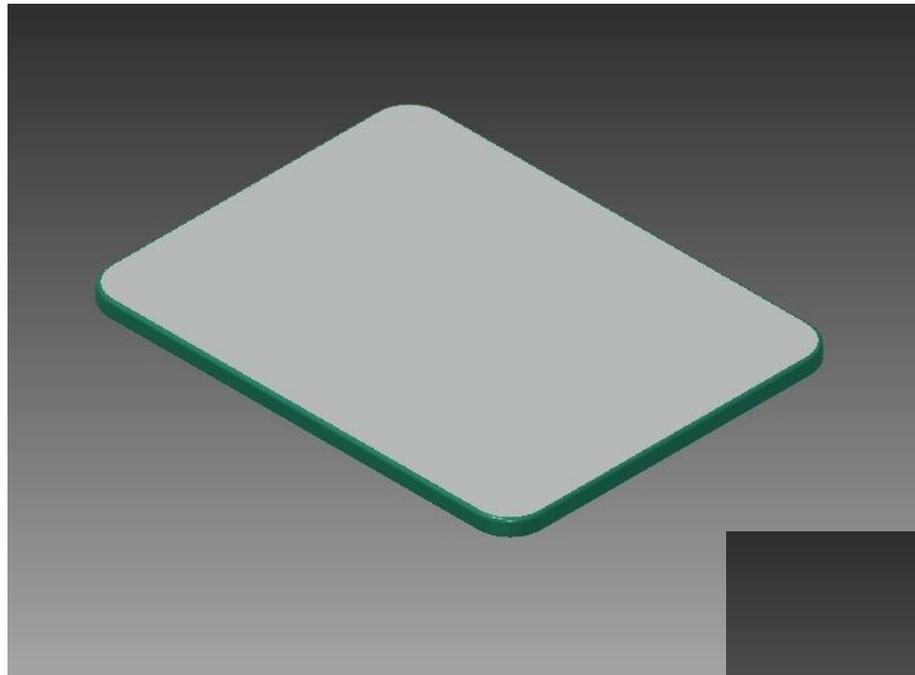
projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



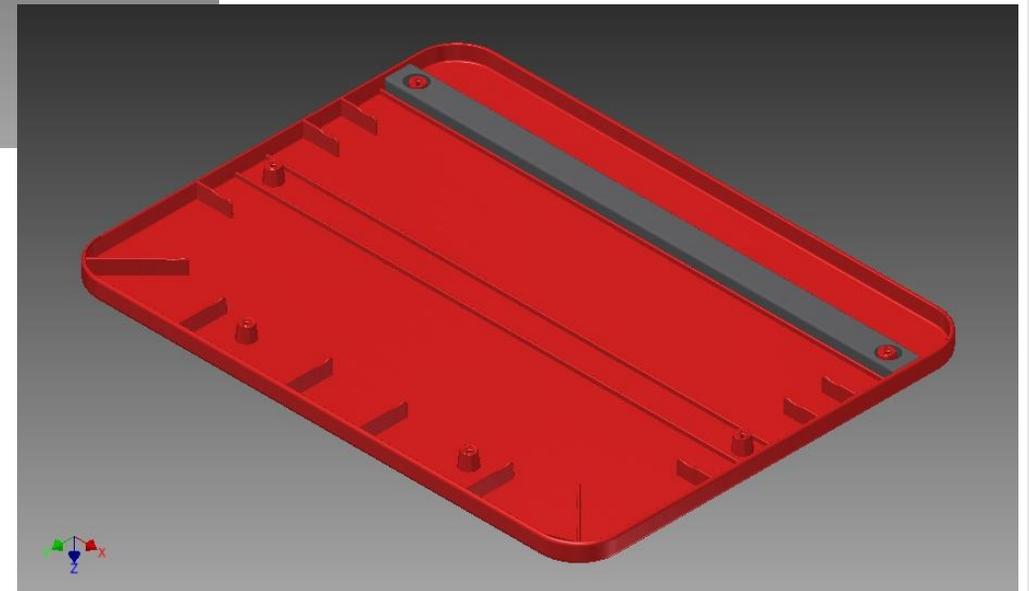
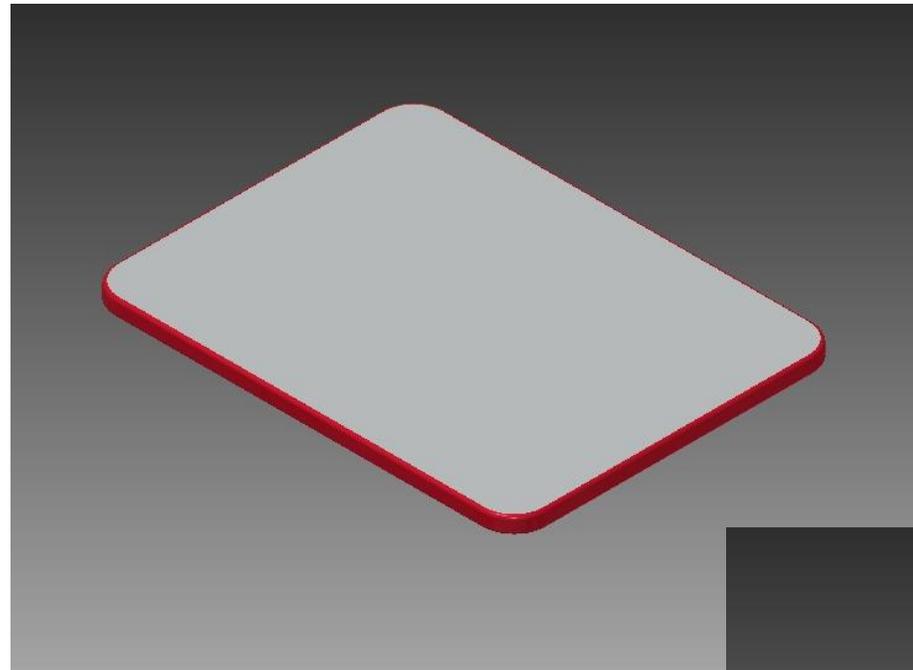
projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



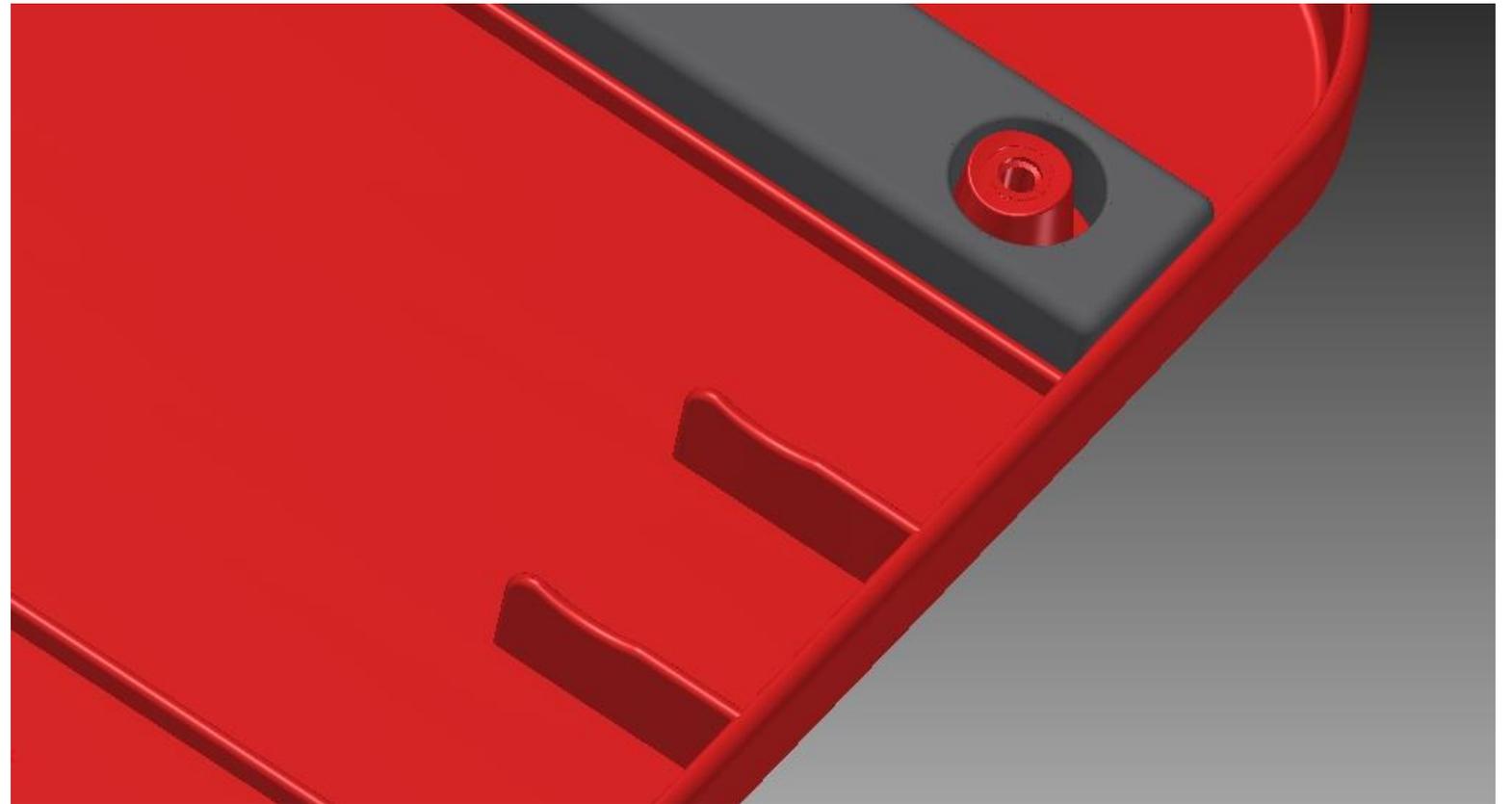
projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



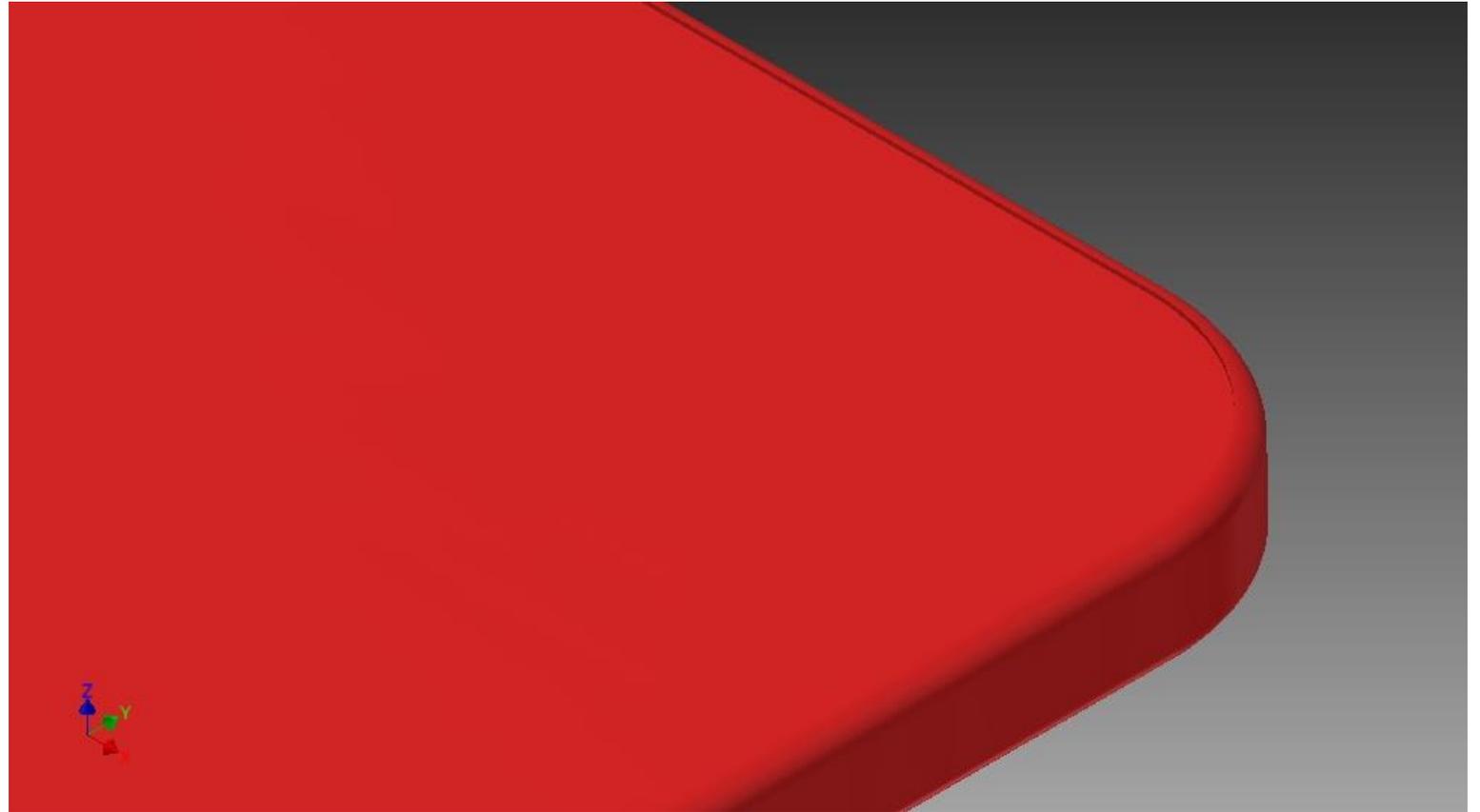
projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



colagem do laminado

tampo plástico para conjunto aluno

- colagem do laminado no rebaixo do tampo de ABS
 - perfeito nivelamento com os bordos do tampo
 - inexistência de resíduos de cola nas superfícies
 - perfeito ajuste no encontro do laminado ao rebaixo do tampo
- qualidade de colagem do laminado:
 - ensaio de exposição ao calor seco em estufa
 - ensaios de resistência ao arrancamento (antes e depois da exposição dos corpos de prova ao calor e umidade)
- definição de valores de referência - avaliação para confirmação da metodologia dos ensaios e dos resultados (amostragem)

divulgação

tampo plástico para conjunto aluno

- publicação do projeto na WEB - geometria do tampo plástico e da travessa estrutural
- implantação dos novos conjuntos com uma variação do código e da descrição:
 - CJA-06b Conjunto aluno com tampo plástico – tamanho 6
 - CJA-05b Conjunto aluno com tampo plástico – tamanho 5
 - CJA-04b Conjunto aluno com tampo plástico – tamanho 4

itens a serem adquiridos

mobiliário para sala de aula

tampo em MDP ou MDF

- CJA-04 CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 4
- CJA-05 CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 5
- CJA-06 CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 6
- MA-02 MESA ACESSÍVEL
- CJP-01 CONJUNTO PROFESSOR

tampo injetado em ABS

- CJA-04b CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 4
- CJA-05b CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 5
- CJA-06b CONJUNTO ALUNO –TAMANHO 6

MA-02 mesa acessível

adequação já apresentada na
audiência pública - abril/2014

- eliminação do porta livros para redução da altura do tampo de 820 mm para 760 mm
- altura livre sob o tampo = 730 mm do piso

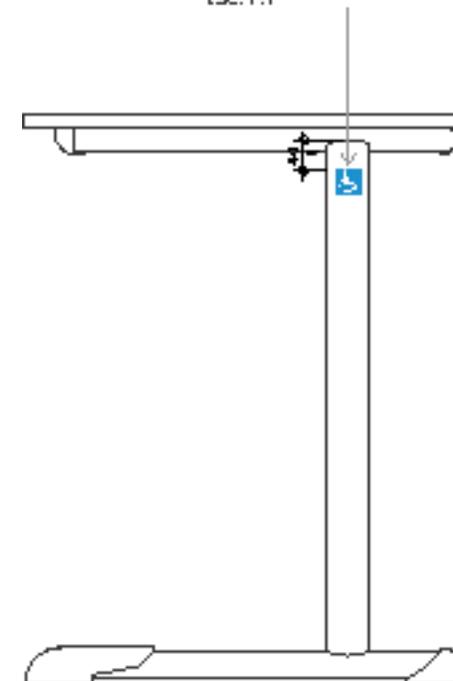
aplicação de tampografia

MA-02

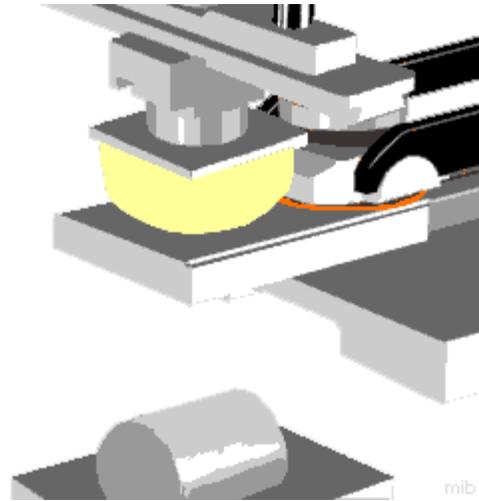
- indicação de acessibilidade com aplicação do **Símbolo Internacional de Acessibilidade (SIA)** – aplicação nas estruturas das mesas cessíveis



APLICAÇÃO NA ESTRUTURA DA MESA
ESC. 1:1



tampografia



- processo de impressão por transferência indireta de tinta, a partir de um clichê gravado em baixo relevo com o motivo a ser impresso, por um tampão (almofada)
- processo versátil e utilizado para imprimir em superfícies cilíndricas, curvas ou planas, regulares ou irregulares
- aplicações típicas: brinquedos, aparelhos eletrônicos, vidrarias, eletrodomésticos, brindes, entre outras

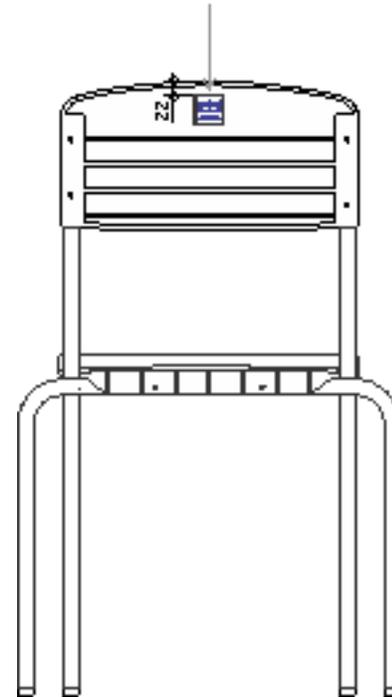
aplicação de tampografia

CJA-04 / CJA-05 / CJA-06

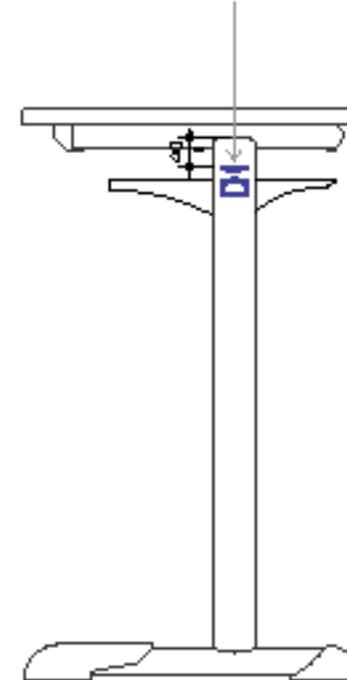
- identificação do padrão dimensional dos conjuntos – aplicação nos encostos das cadeiras e nas estruturas das mesas



APLICAÇÃO NO ENCOSTO
ESC. 1:1



APLICAÇÃO NA ESTRUTURA DA MESA
ESC. 1:1



etiqueta de identificação do fornecedor

MA-02 / CJP-01

- incluir a seguinte frase “Este móvel é acessível”, acompanhada do Símbolo Internacional de Acesso (SIA)
- representação gráfica do SIA em conformidade com a ABNT NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos



AZUL: PANTONE: 2925 C

embalagem

mobiliário para sala de aula

problemas observados na produção

- foi identificada embalagem de partes do produto antes da montagem
- foi identificada embalagem de partes dos produtos com materiais de difícil remoção, tais como filmes finos para embalar alimentos, multibolhas finíssimos
- falta de rotulagem da embalagem - devem constar do lado externo de cada volume, rótulos de fácil leitura com identificação do fabricante e do fornecedor, código do produto e orientações sobre manuseio, transporte e estocagem
- foram utilizadas fitas adesivas em contato direto com o produto

manual de uso e conservação

mobiliário para sala de aula

- inclusão das informações sobre indicação de acessibilidade para MA-02
- campo para inclusão de informações do fabricante e componentes homologados – telefone 0800 e *site*

homologação de componentes

mobiliário para sala de aula

- utilização exclusiva de componentes injetados, de compensado moldado, e de fitas de bordo, avaliados pela comissão técnica
- avaliação pela comissão técnica de novos componentes e de moldes modificados
- declaração de fabricantes de componentes injetados de que todas as cavidades de um mesmo molde apresentam características idênticas
- tabela de produtos homologados disponibilizada na WEB

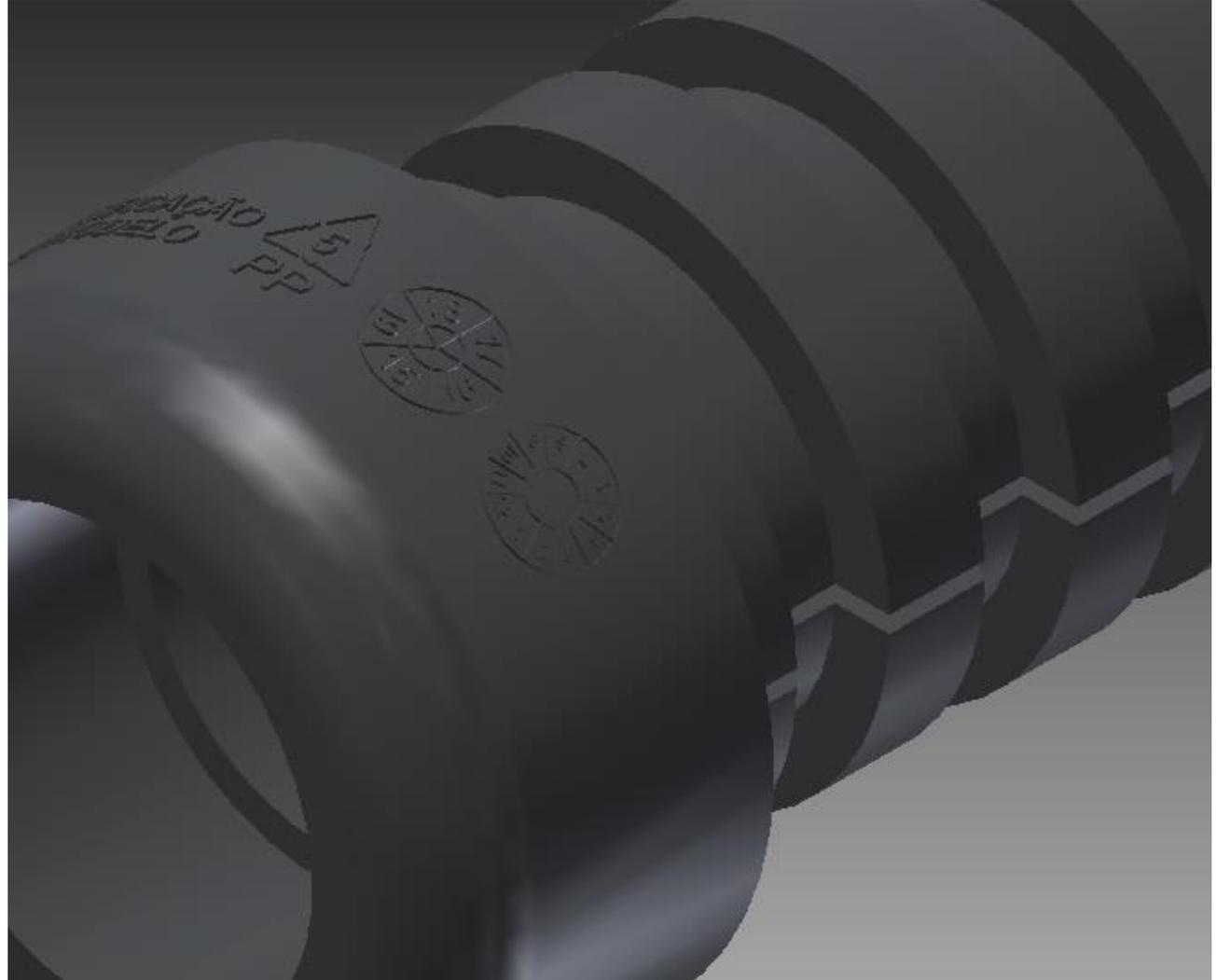
controle de qualidade do componentes

mobiliário para sala de aula

- rastreabilidade – problemas com datadores
- injeção de componentes com carga ou com material reciclado
- substituição de componentes por produtos não homologados durante a produção

adequação nos moldes

datadores



elementos de processo

mobiliário para sala de aula

- estrita correspondência entre produto e documentação – substituição de componentes e insumos durante um processo
- memorial descritivo vinculado ao “Registro de Objeto” no INMETRO
- tratamento de “Reclamações” – RGCP Portaria 118/2015

extensões e complementos

- adoção de tampo plástico para os seguintes itens:
 - CJA-03b Conjunto aluno com tampo plástico – tamanho 3
 - CJA-01b Conjunto aluno com tampo plástico – tamanho 1
- estudo de viabilidade para futuro desenvolvimento de tampo plástico para mesa acessível e mesa do professor
- estudo de viabilidade para futuro desenvolvimento de porta-livros para mesa acessível - novo conceito

