

# Mobiliário Escolar

Audiência Pública - FNDE

27 de setembro 2018

# Mobiliário sala de aula / atividades

Modelo FDE / FNDE

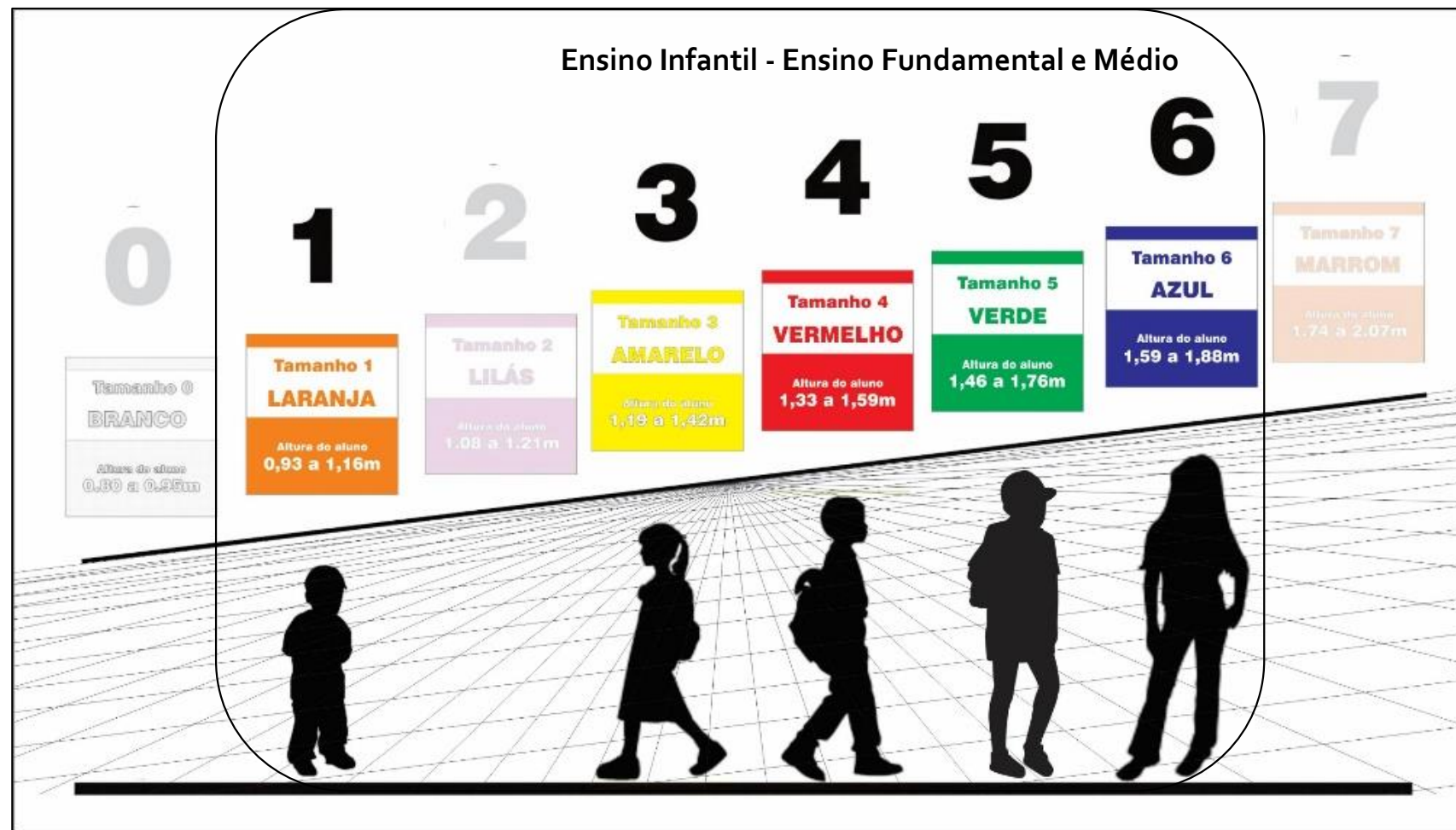
Produto adquirido em atas de registro de preços FDE e FNDE desde 2009

## 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



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

## tampo injetado

opção alternativa já apresentada  
em audiências públicas anteriores  
(desde abril/ 2014)

- desenvolvimento de tampo injetado como opção alternativa
- 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)

## 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

## 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
  - CJC-01b Conjunto coletivo com tampo plástico – tamanho 1

CJA-o6

CJA-o6B

conjunto aluno – tamanho 6

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



CJA-05

CJA-05B

conjunto aluno – tamanho 5

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



CJA-04  
CA-04B

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



CJA-03  
CJA-03B

altura do aluno: de 1,19m a 1,42m



CJA-01  
CJA-01B

altura do aluno: de 0,93 m a 1,16m



CJC-01  
CJC-01B

altura do aluno: de 0,93 m a 1,16m



CJP-01  
conjunto para professor



MA-02

mesa acessível para pessoa  
em cadeira de rodas



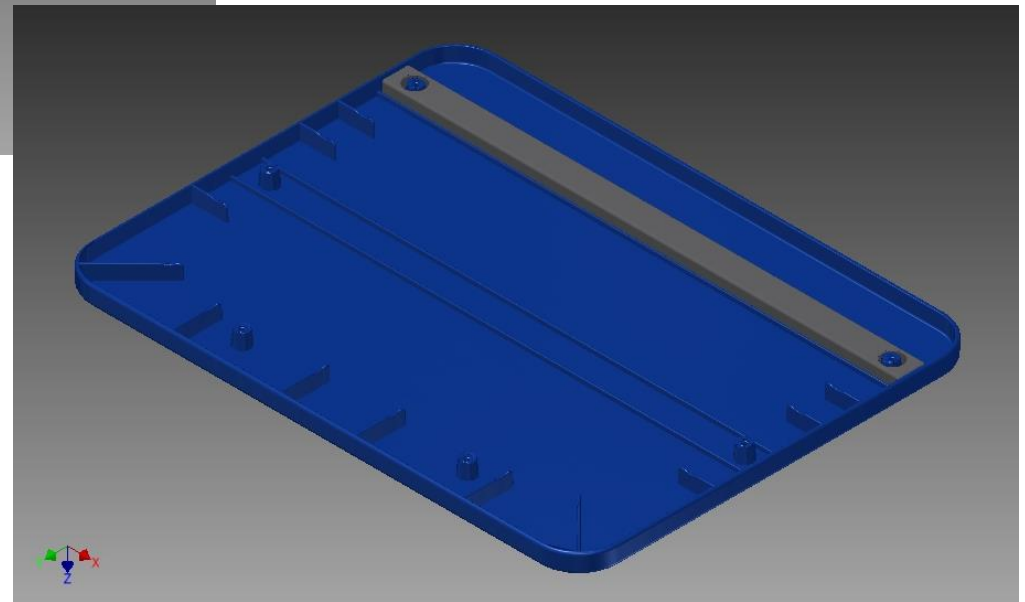
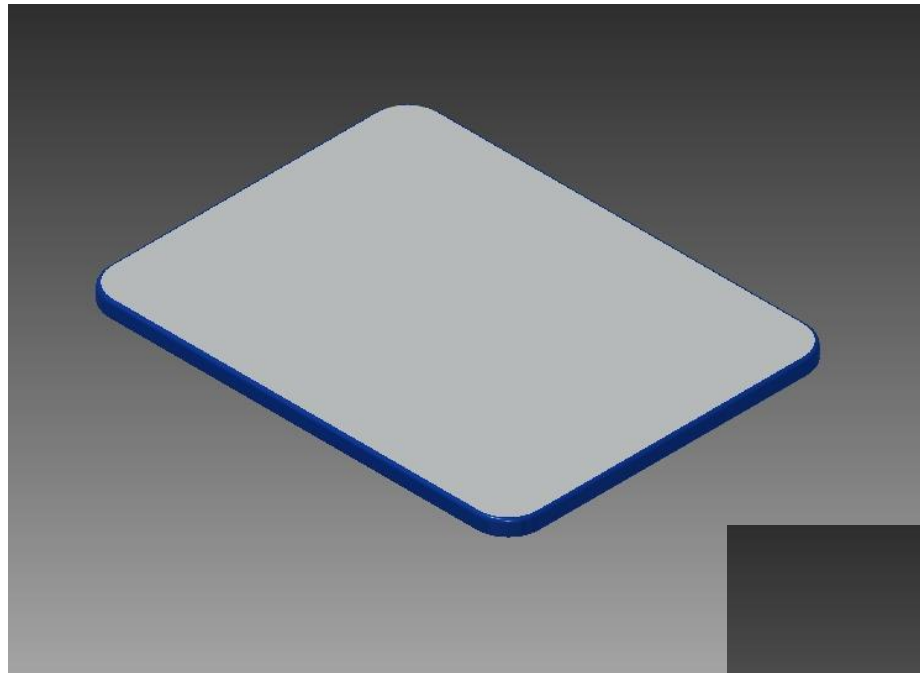
## projeto e especificações

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

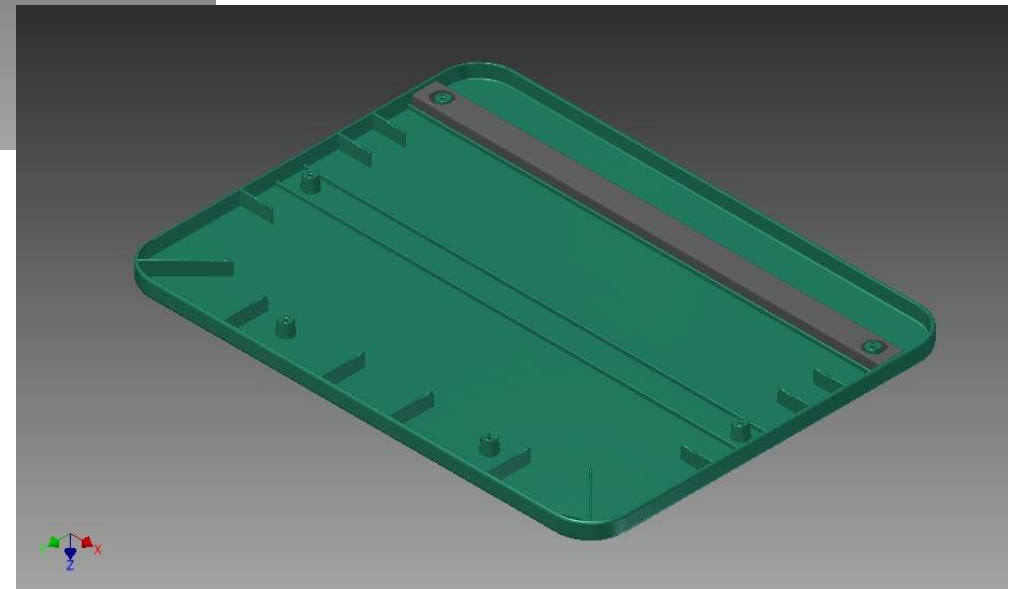
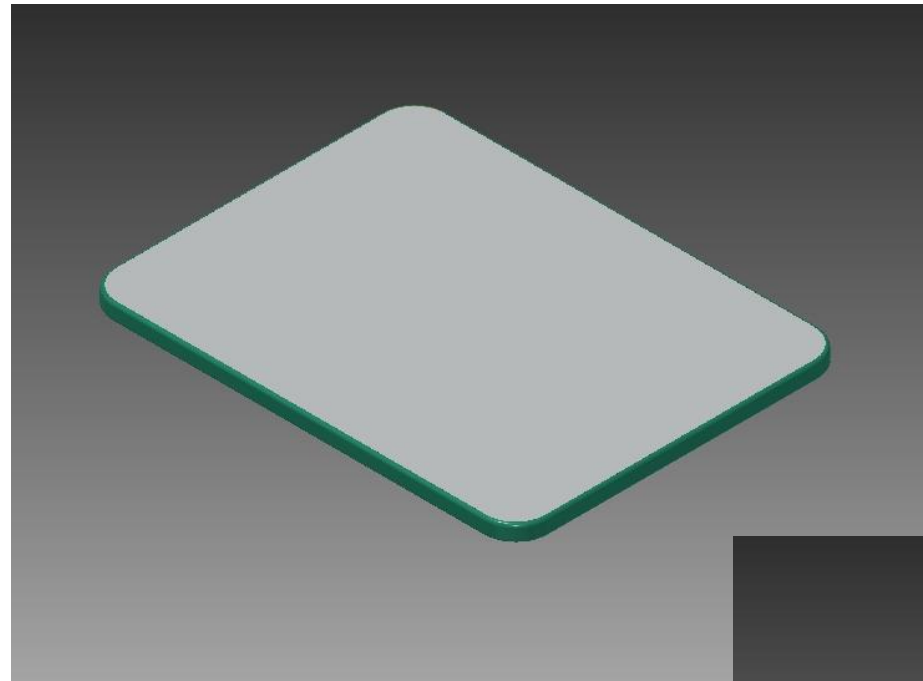
# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



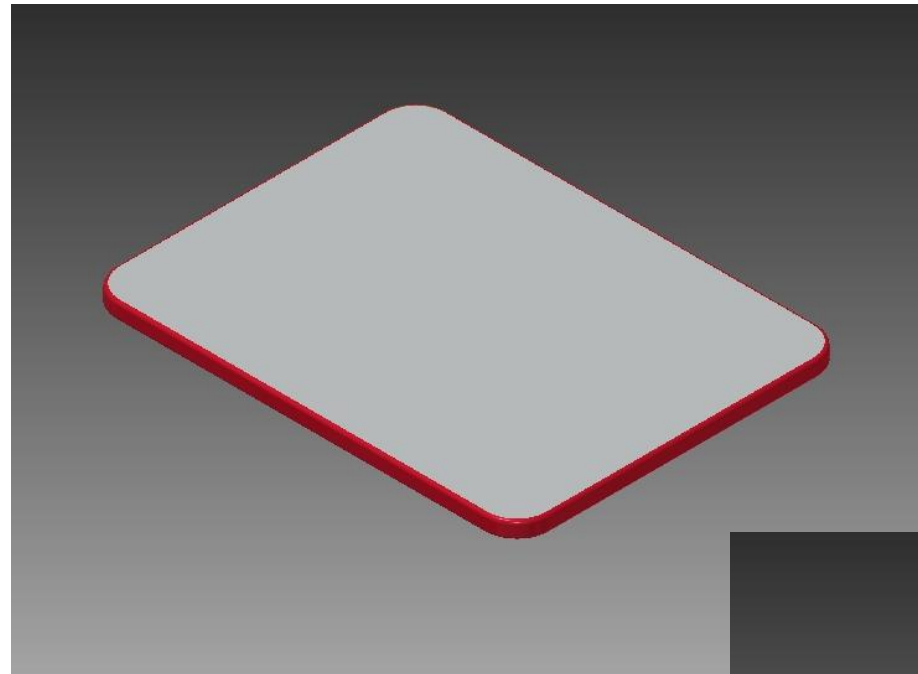
# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



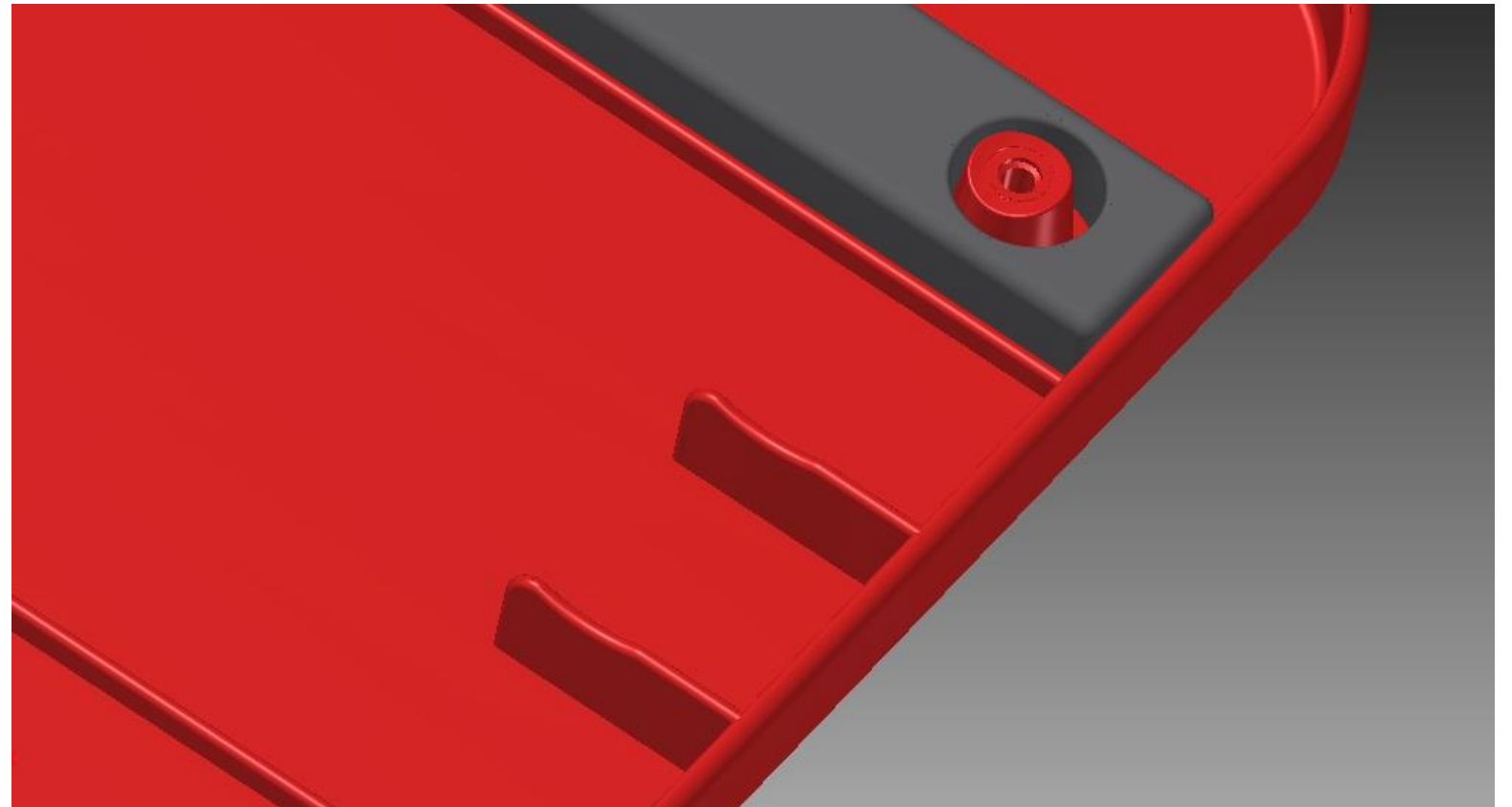
# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



# projeto e especificações

tampo plástico para conjunto aluno



## ajustes e tolerâncias dimensionais de projeto

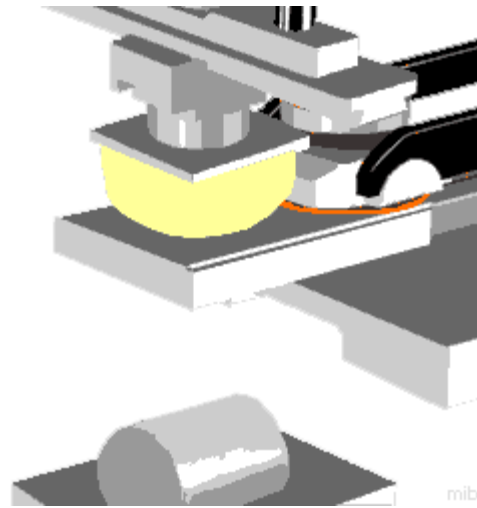
- ajustes e flexibilização das tolerâncias dimensionais para os tempos plásticos

## 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)
- **alteração de valores de referência para o ensaio de arrancamento**

# 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

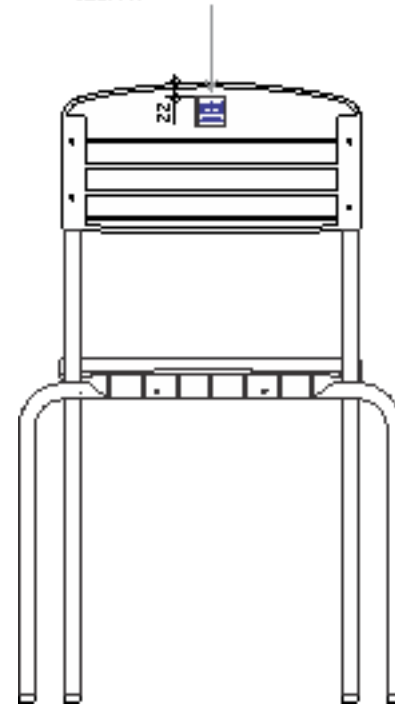
# aplicação de tampografia

CJAs

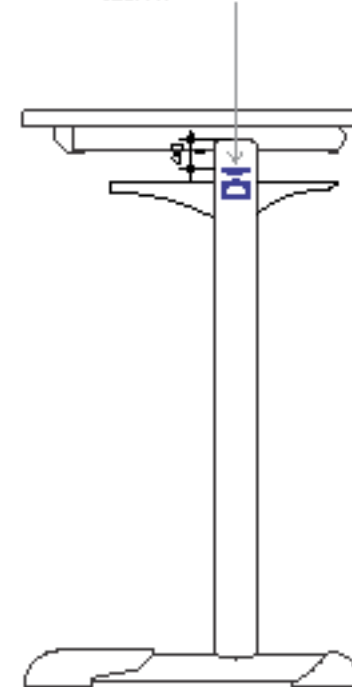
- identificação do padrão dimensional dos conjuntos – aplicação nos encostos das cadeiras e nas estruturas das mesas



APLICAÇÃO NO ENCOSTO  
ESC. 1:1



APLICAÇÃO NA ESTRUTURA DA MESA  
ESC. 1:1



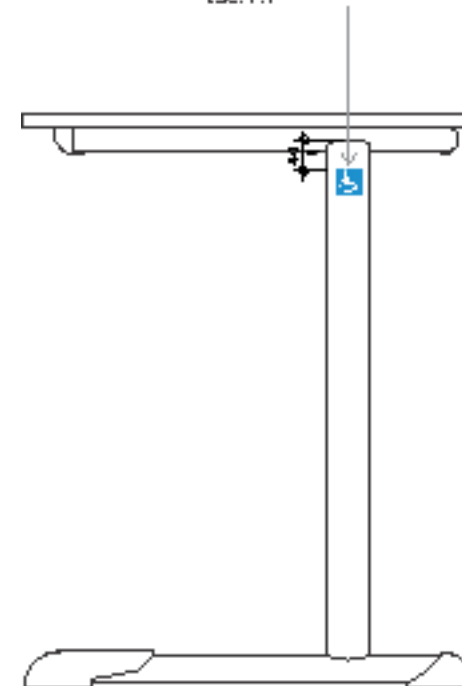
## aplicação de tampografia

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



# produção

mobiliário para sala de aula

## problemas na produção

- embalagem de partes do produto antes da montagem
- embalagem de partes dos produtos com materiais de difícil remoção, tais como filmes finos para embalar alimentos, multibolhas finíssimos
- rotulagem da embalagem inexistente
- utilização de fitas adesivas em contato direto com o produto

## controle de qualidade do componentes

mobiliário para sala de aula

- rastreabilidade – problemas com datadores
- injeção de componentes com carga ou com material reciclado
- utilização de tubos com espessuras inferiores às especificadas

## homologação de componentes

mobiliário para sala de aula

- utilização exclusiva de componentes injetados, de compensado moldado, e de fitas de bordo avaliados e homologados
- 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

# Berço com colchão

Especificação FDE / FNDE

Produto adquirido em atas de registro de preços FDE e FNDE desde 2013

BC-01

Berço com colchão

- Certificação compulsória INMETRO
- Adequação à normas e portarias vigentes

# Colchonete para trocador

Especificação FDE / FNDE

Produto adquirido em atas de registro de preços FDE e FNDE desde 2013

CT-01

Colchonete para trocador

- Certificação compulsória INMETRO
- Adequação à normas e portarias vigentes

# Poltrona para amamentação

Especificação FDE / FNDE

Produto adquirido em atas de registro de preços FDE e FNDE desde 2013

PO

Poltrona para amamentação

- Ajustes dimensionais
- Flexibilização do sistema de montagem da estrutura
- Alteração de requisitos para apoio de braços
- Flexibilização de sistema de fixação de almofadas
- Alteração da cor do acabamento

Caminha empilhável com  
colchonete

CE

Caminha empilhável com  
colchonete

- Opção pela aquisição de “camas” **injetadas ou rotomoldadas**, sem telas, empilháveis, acompanhadas de colchonetes de espuma para repouso (CT-02)
- Colchonete com certificação INMETRO
- Exigência de ensaios para comprovação das características que assegurem o desempenho adequado do produto como estabilidade e resistência e natureza das matérias primas.

# Mobiliário para armazenamento educação infantil

Modelo FNDE

Projetos apresentados em 2014

Projetos publicados no site do FNDE em 2014 (versão atualizada em 2016)

# Normas técnicas

## Referências

- ABNT NBR 13961: 2010 – Móveis para escritório – Armários.
- ABNT NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos.
- NM 300-1 Segurança de brinquedos. Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas.
- NM 300-1 Segurança de brinquedos. Parte 3: Migração de certos elementos.

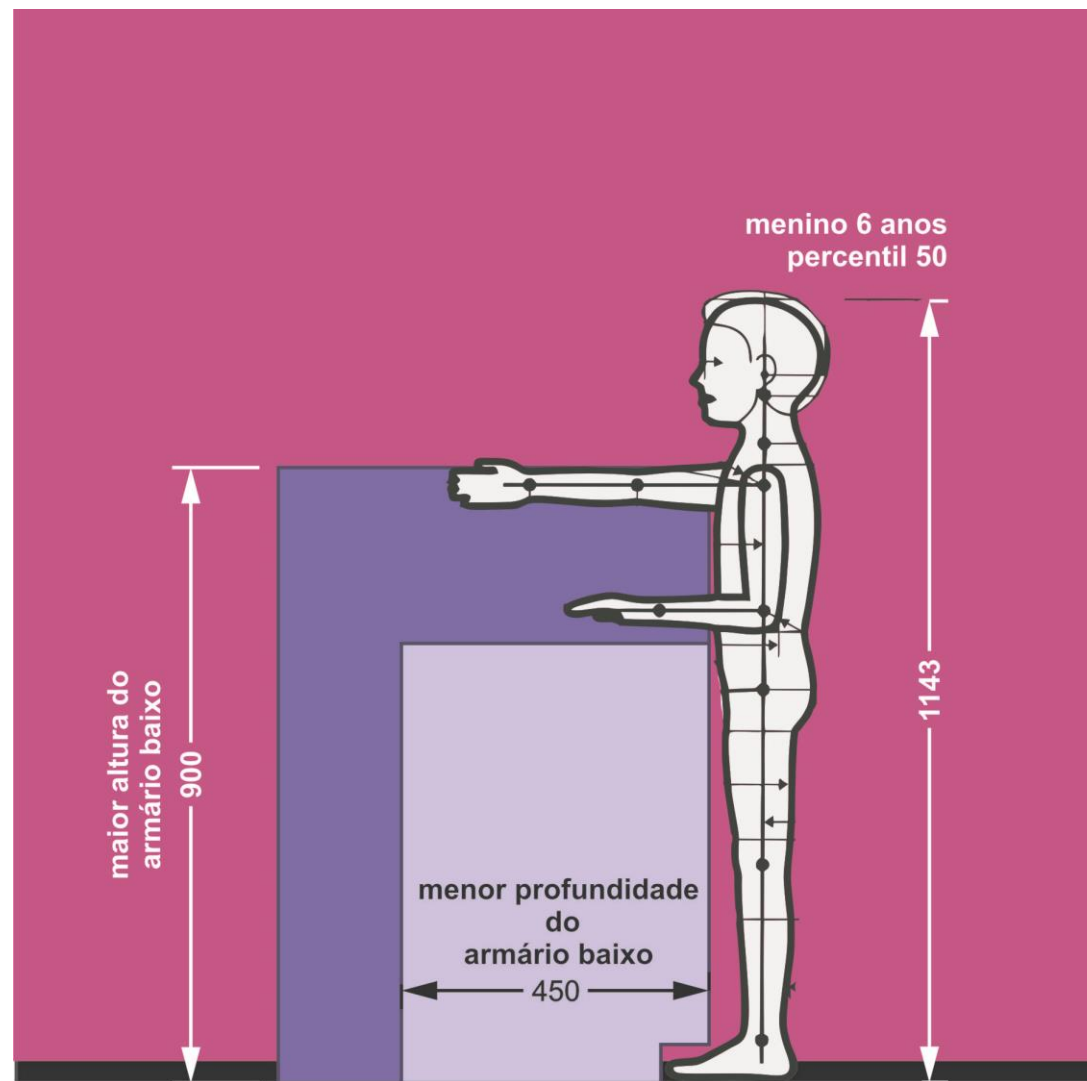
# Relações antropométricas

Pressupostos e definições para desenvolvimento de projeto de mobiliário para armazenamento

- Limites dimensionais dos móveis em consonância com a norma da ABNT NBR 13961: 2010 – Móveis pra escritório – Armários, especifica as características físicas e dimensionais dos armários para escritório, bem como estabelece os métodos para determinação da estabilidade, resistência e durabilidade.
- Alcances e dimensionamentos em consonância com dados antropométricos de publicações de referência em ergonomia, com a norma da ABNT NBR 9050 – ABNT NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos, e com dados do IBGE relacionados à idade e altura de crianças e adolescentes.

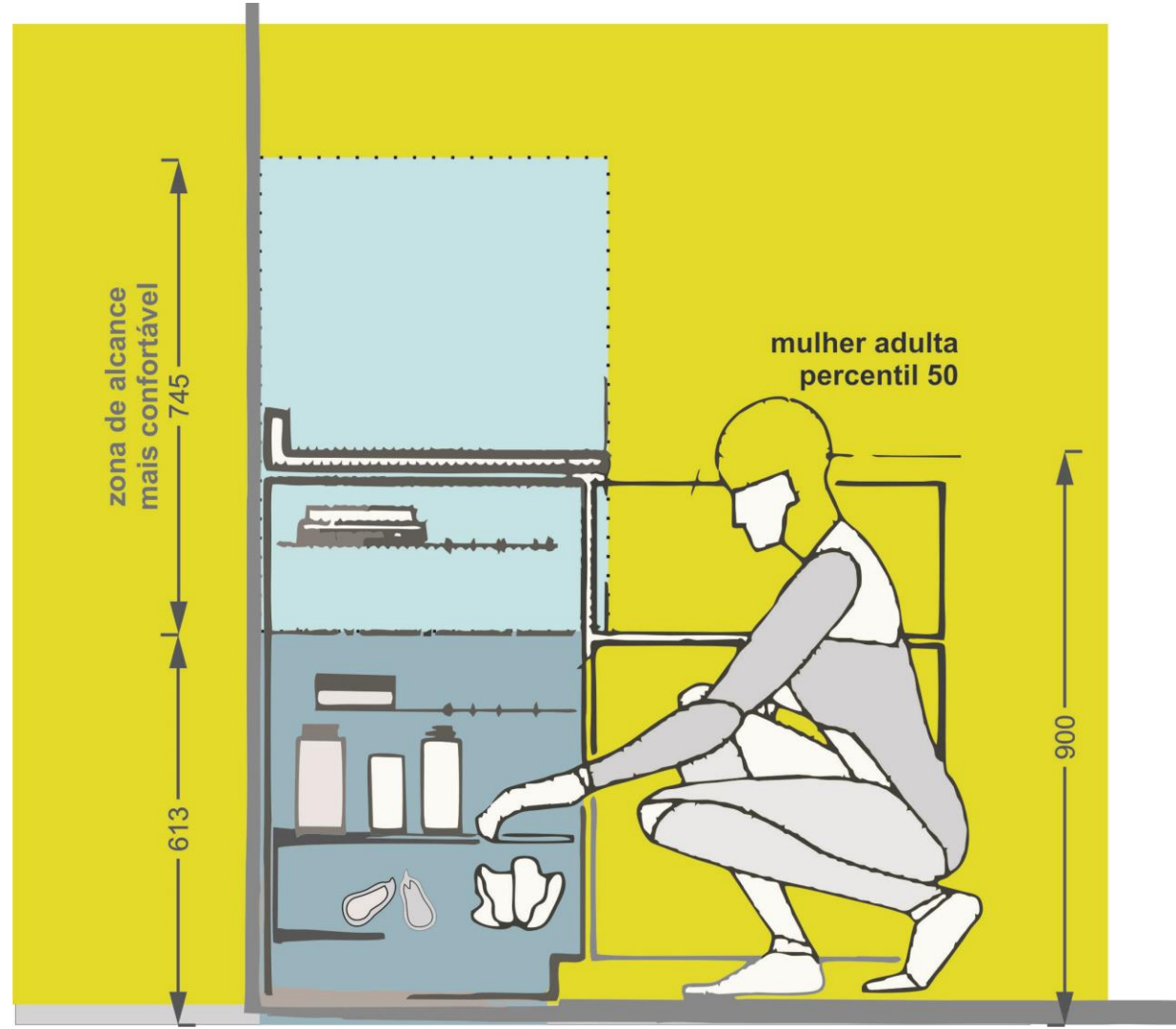
# Limites dimensionais do móvel

Caracterização ergonômica



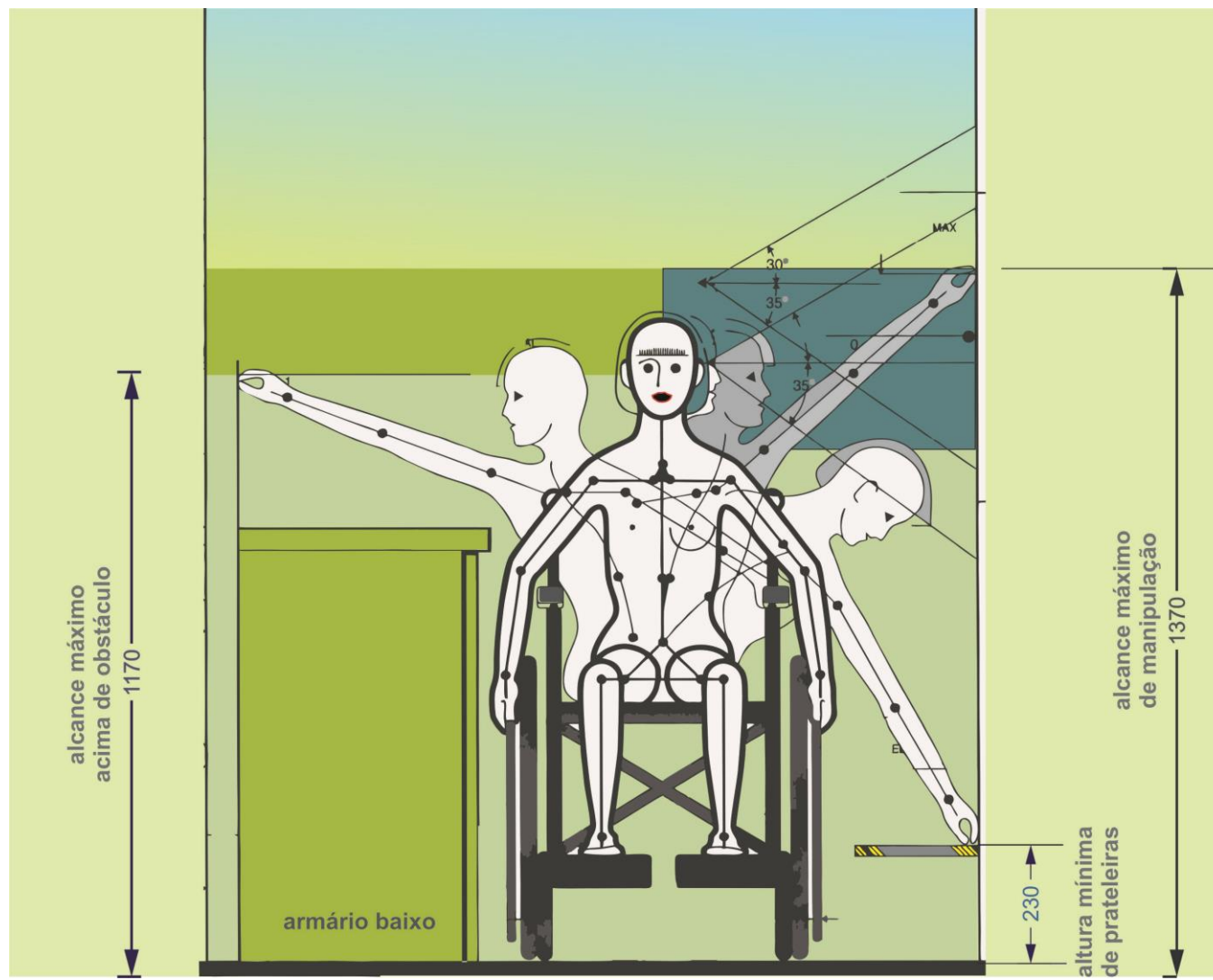
# Zona de alcance mais confortável (adulto)

Caracterização ergonômica



# Alcances para pessoa em cadeira de rodas

Caracterização ergonômica



# Funcionais, Estéticos e Ergonômicos

Atributos do projeto

- adequado para áreas pedagógicas
- adequado para armazenamento de materiais para uso pedagógico
- componível
- acoplável
- durável
- facilidade de montagem
- facilidade de manutenção
- facilidade de higienização do ambiente
- possibilidade de reposição de componentes danificados
- possibilidade diversas composições
- atendimento aos preceitos da ABNT NBR 13961 : 2010 Móveis para escritório – Armários
- concepção sistêmica
- bom design
- inovação
- proporcional ao biótipo dos usuários
- proporcional aos objetos a serem armazenados
- proporcional aos espaços escolares
- suavizado nas áreas de contato com o usuário

# Segurança, Estabilidade e Resistência

Atributos do projeto

- atendimento aos requisitos de segurança, estabilidade, resistência e durabilidade definidos na ABNT NBR 13961: 2010 – Móveis para escritório – Armários
- materiais não tóxicos
- acabamentos uniformes e livres de defeitos
- ausência de quinas e arestas cortantes ou pontiagudas
- inexistência de vãos e perfurações que possam aprisionar dedos, cabelos ou roupas
- estabilidade no uso
- resistência a produtos de limpeza utilizados na escola
- resistência a cargas concentradas – material a ser armazenado
- resistência a esforços laterais
- resistência à corrosão em partes metálicas
- resistência à degradação por raios UV

# Econômicos e Ambientais

Atributos do projeto

- otimização de investimentos na confecção de moldes pela utilização de componentes comuns a vários móveis
- disponibilidade de processos de produção na indústria
- possibilidade de reprodutibilidade em grande escala
- utilização de materiais duráveis
- racionalização no aproveitamento dos materiais - minimização de perdas
- utilização de materiais, acabamentos e processos preferencialmente com baixo impacto ambiental
- possibilidade de reinserção dos materiais que compõem o produto, após seu ciclo de vida

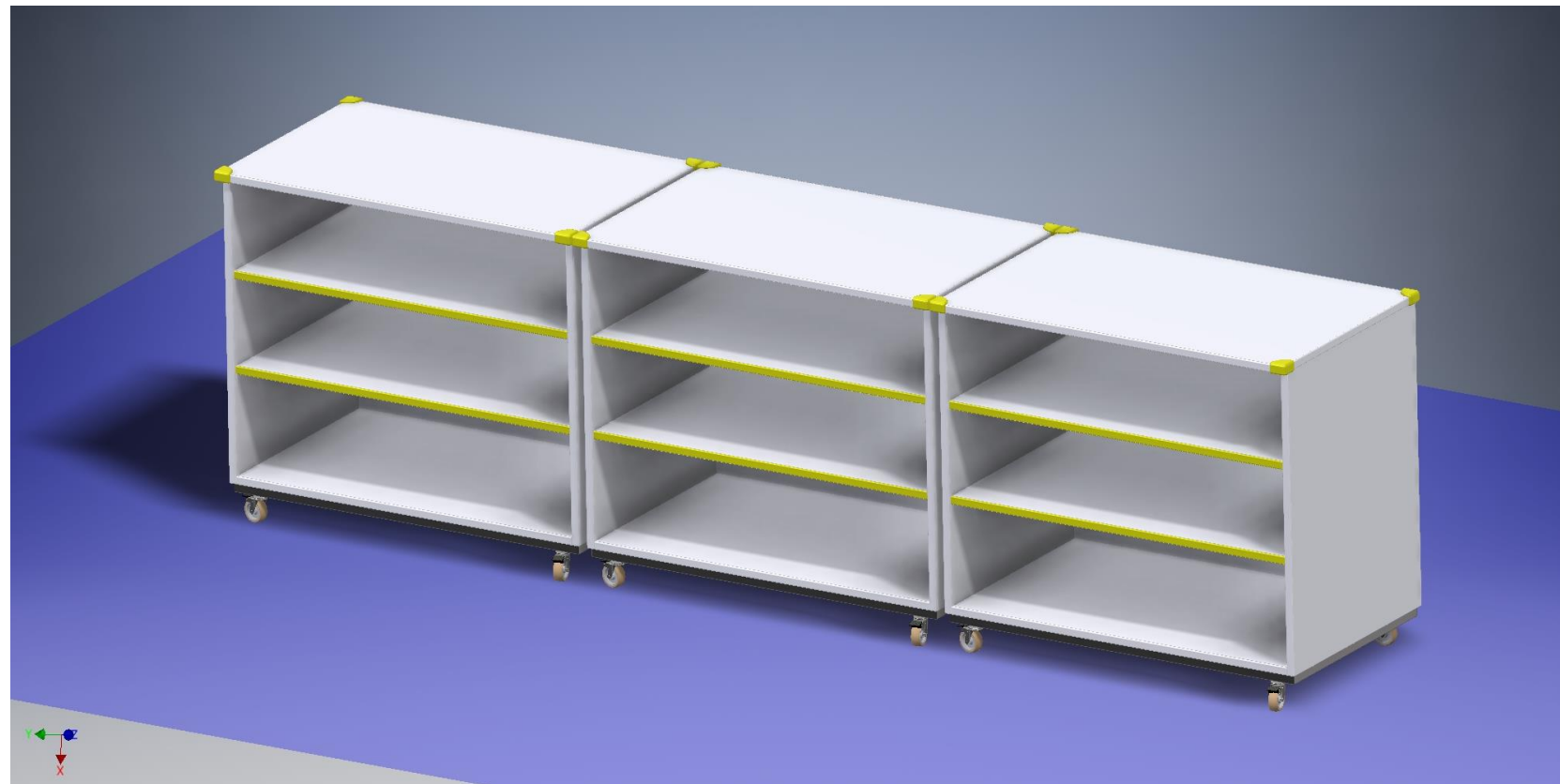
ESB-01

Estante baixa



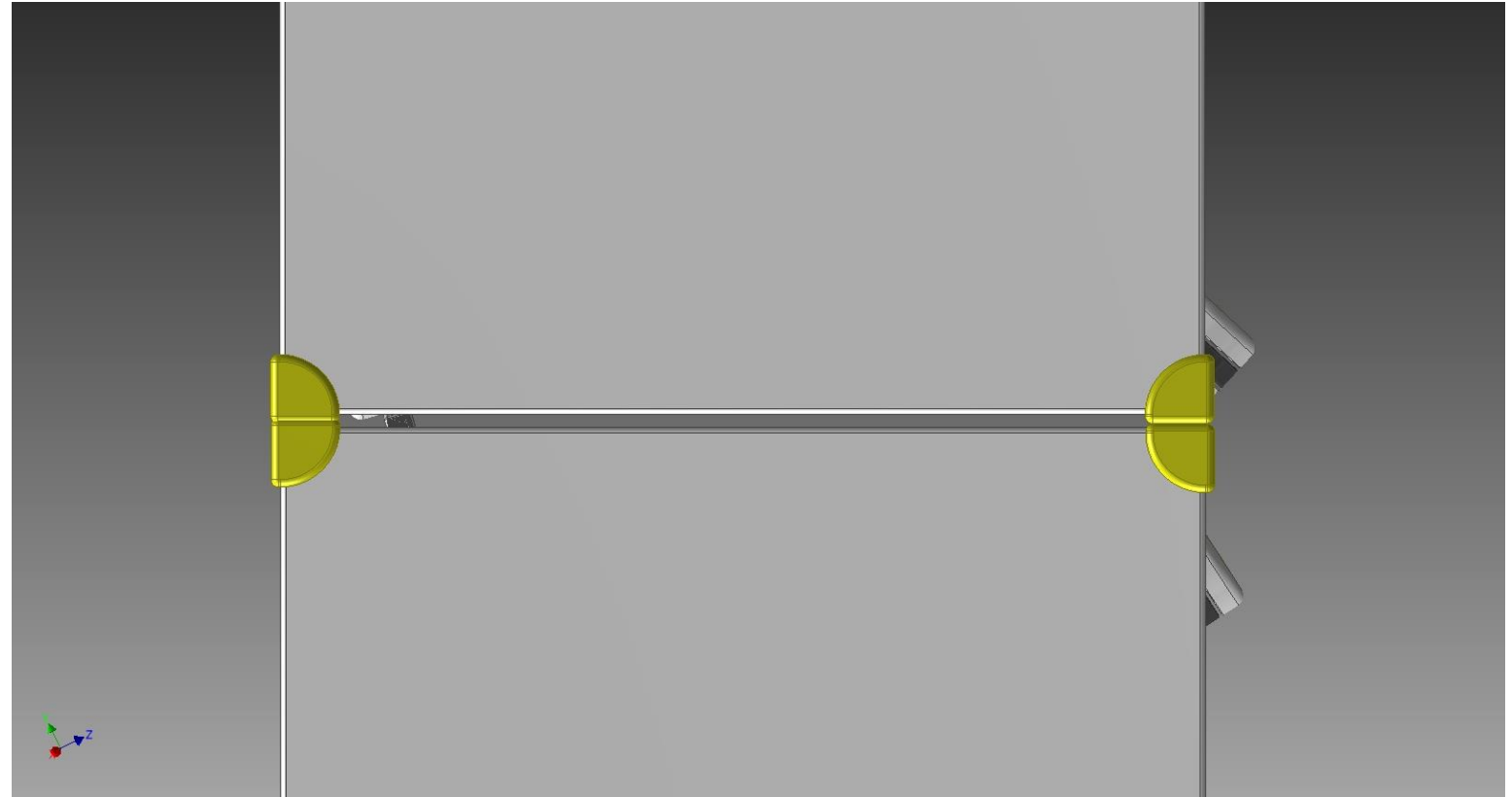
# Estante baixa

Projeto



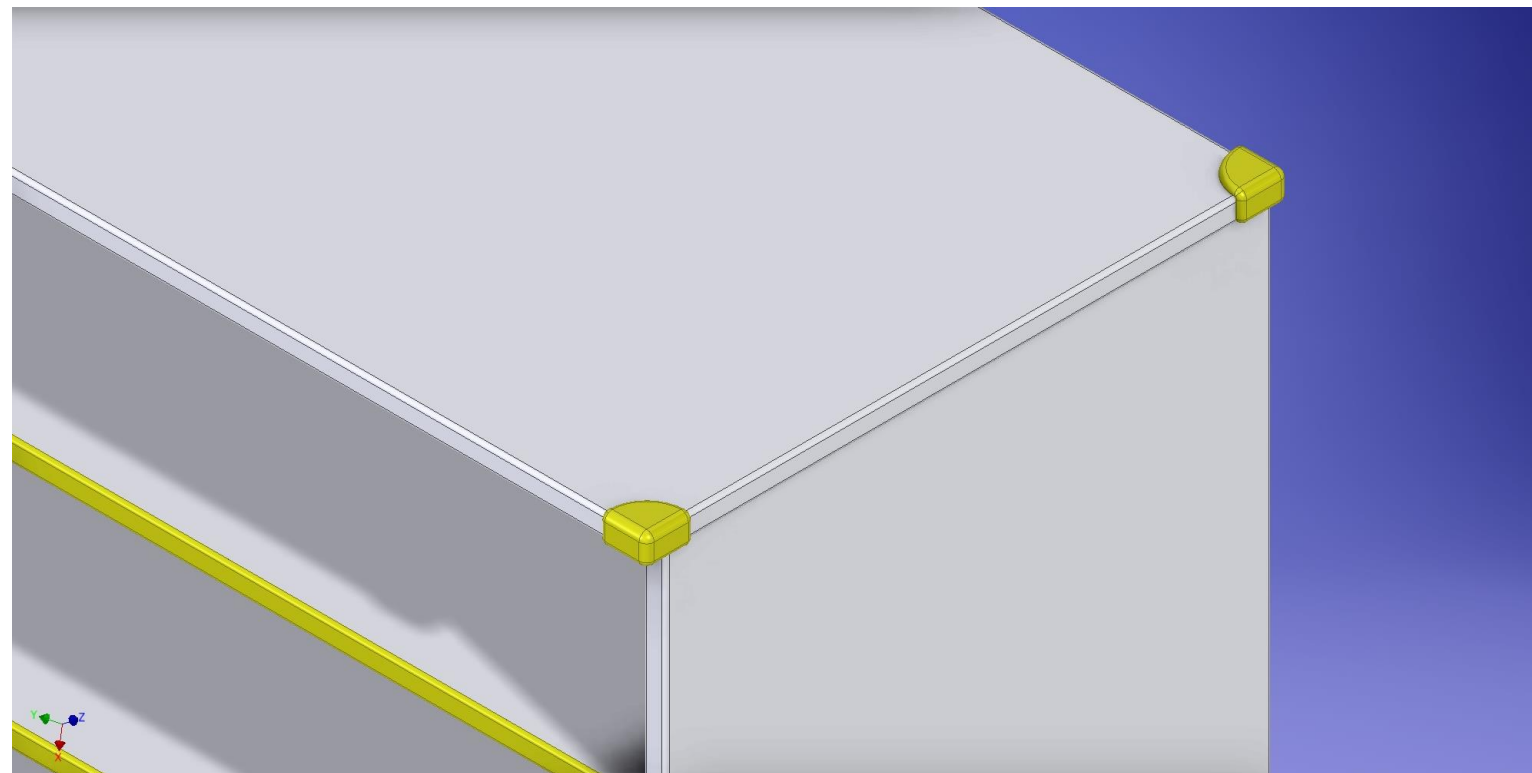
# Estante baixa

Projeto



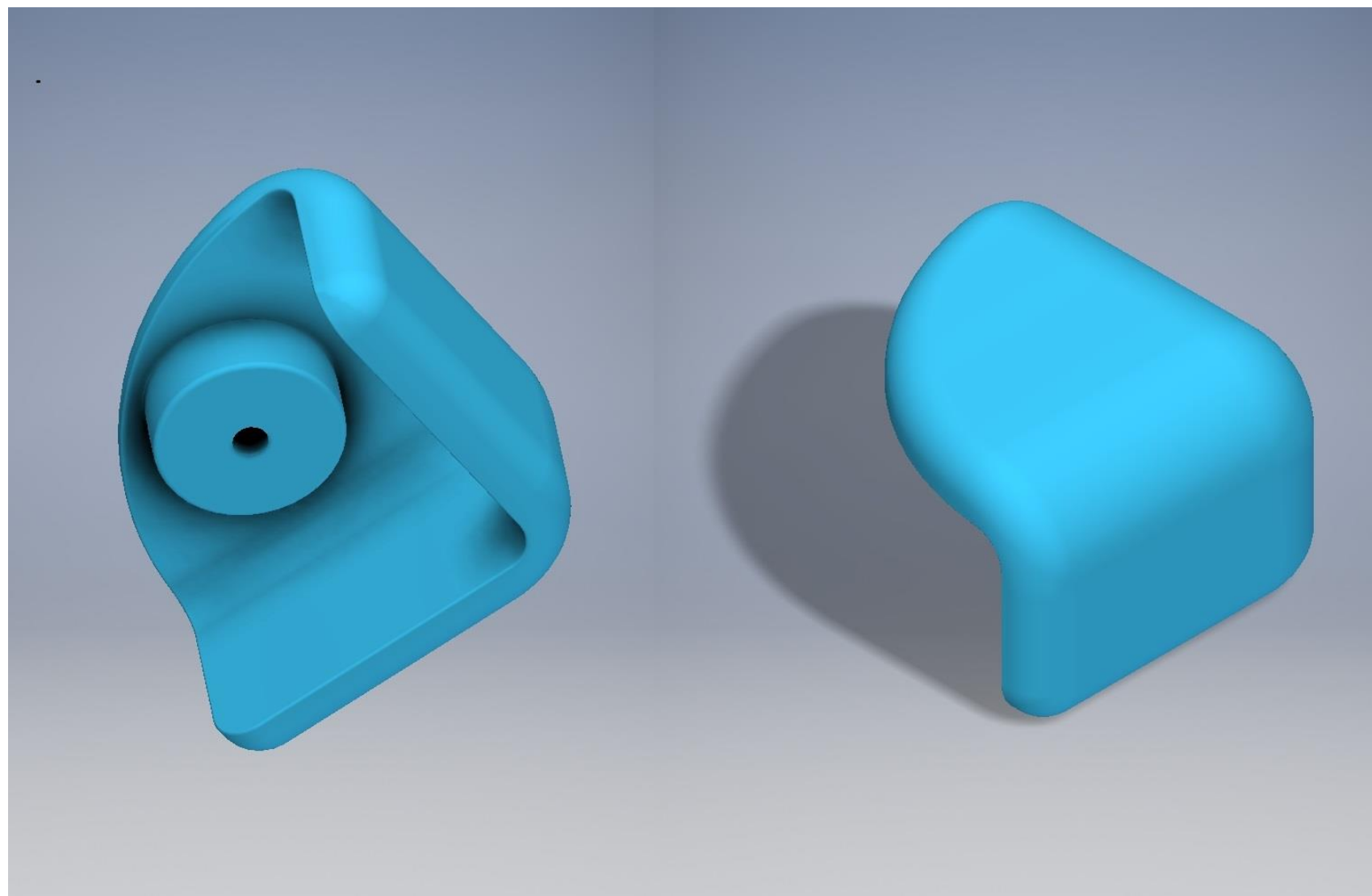
# Estante baixa

Projeto



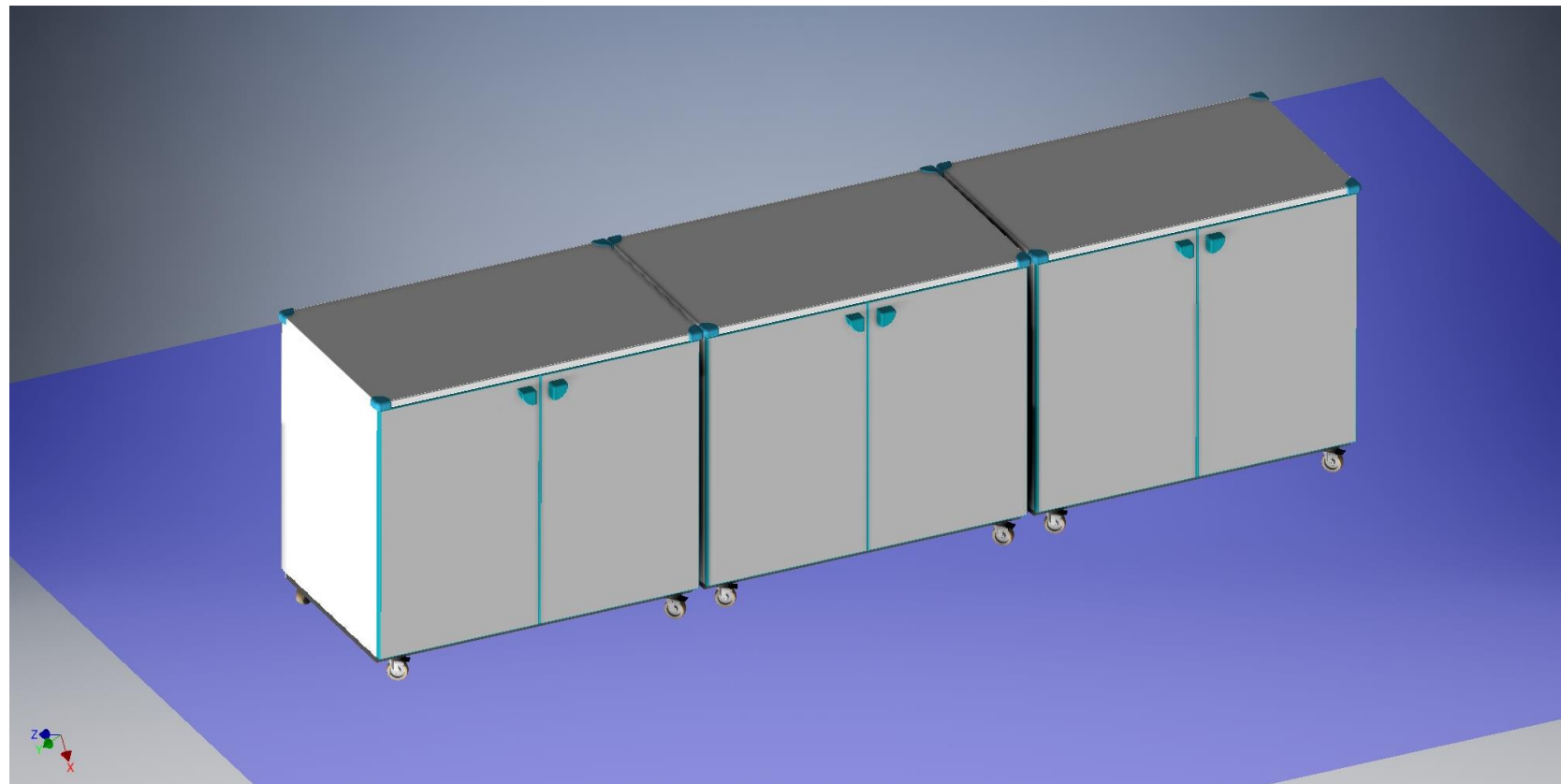
# Amortecedor

Estante baixa



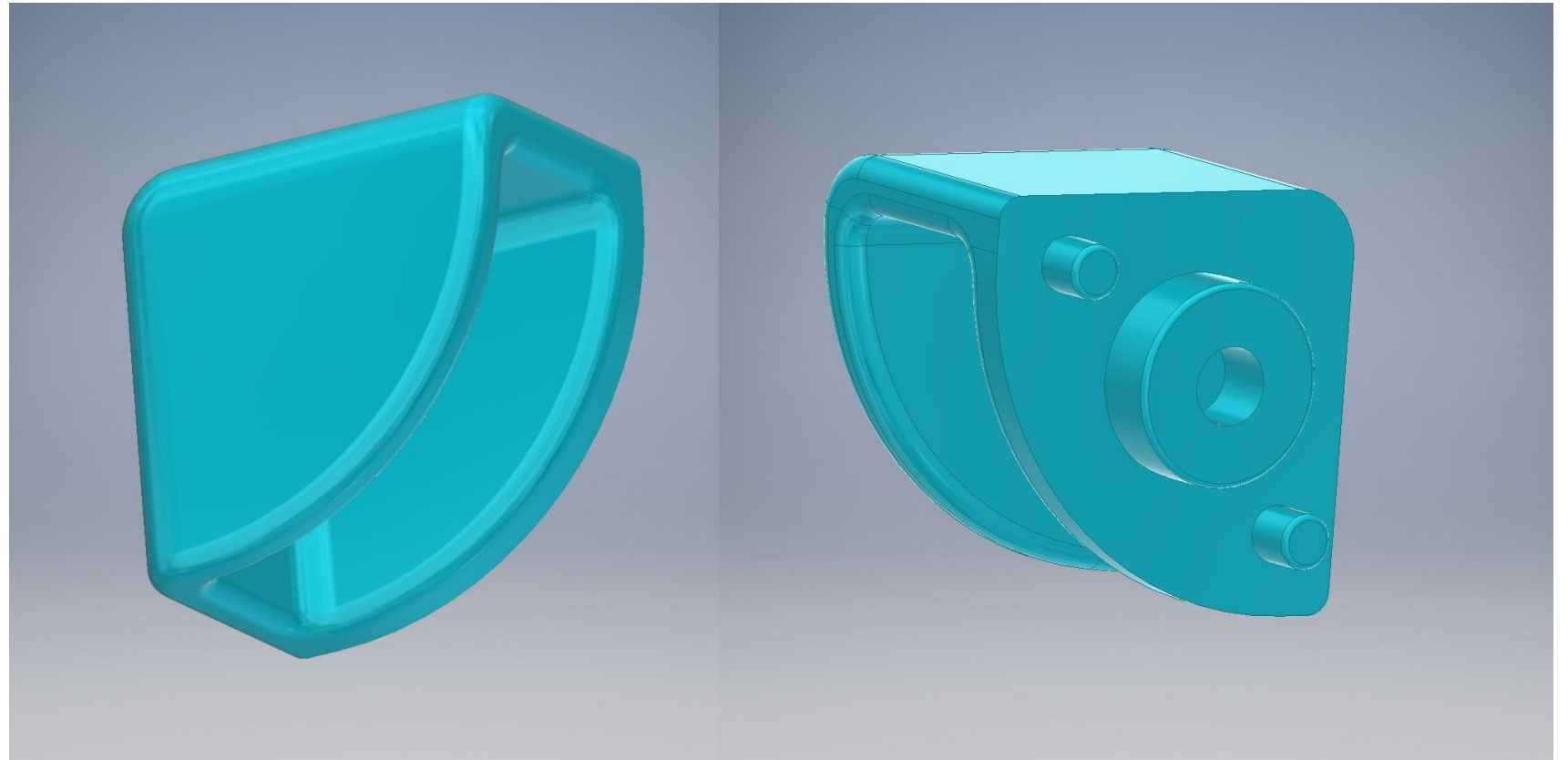
# AMB-01

Armário baixo



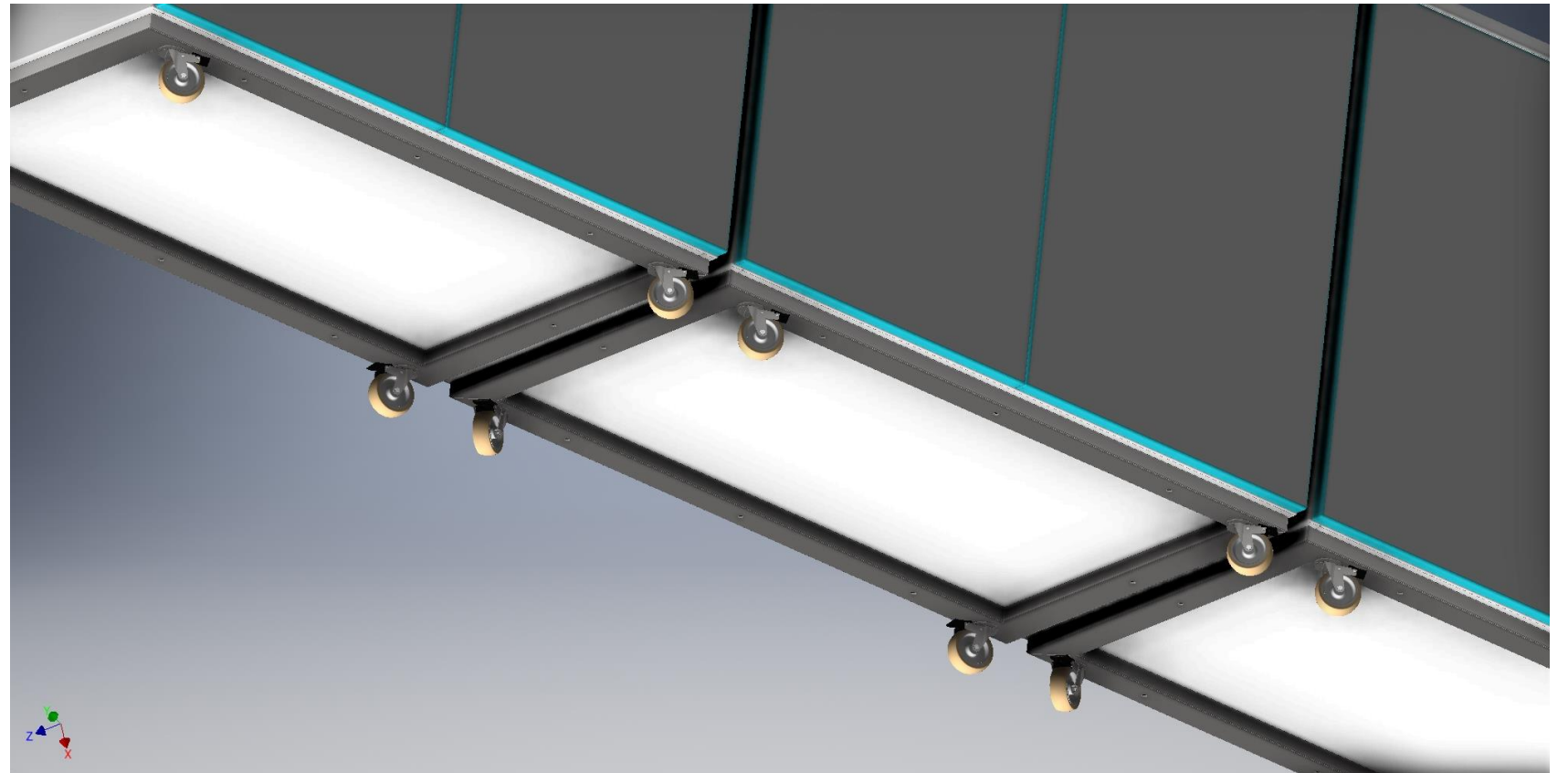
# Puxador

Armário baixo



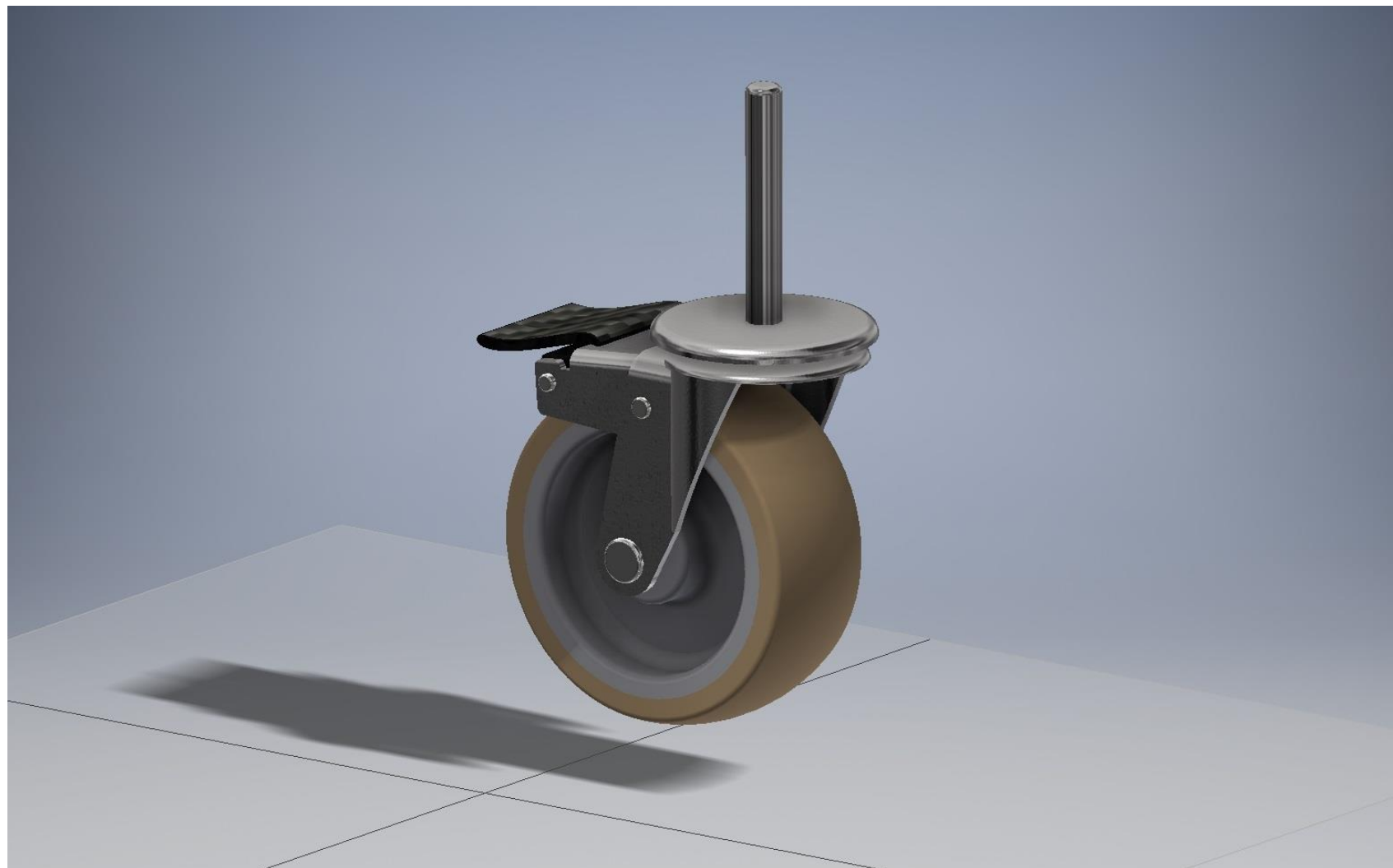
# Armário baixo

Projeto



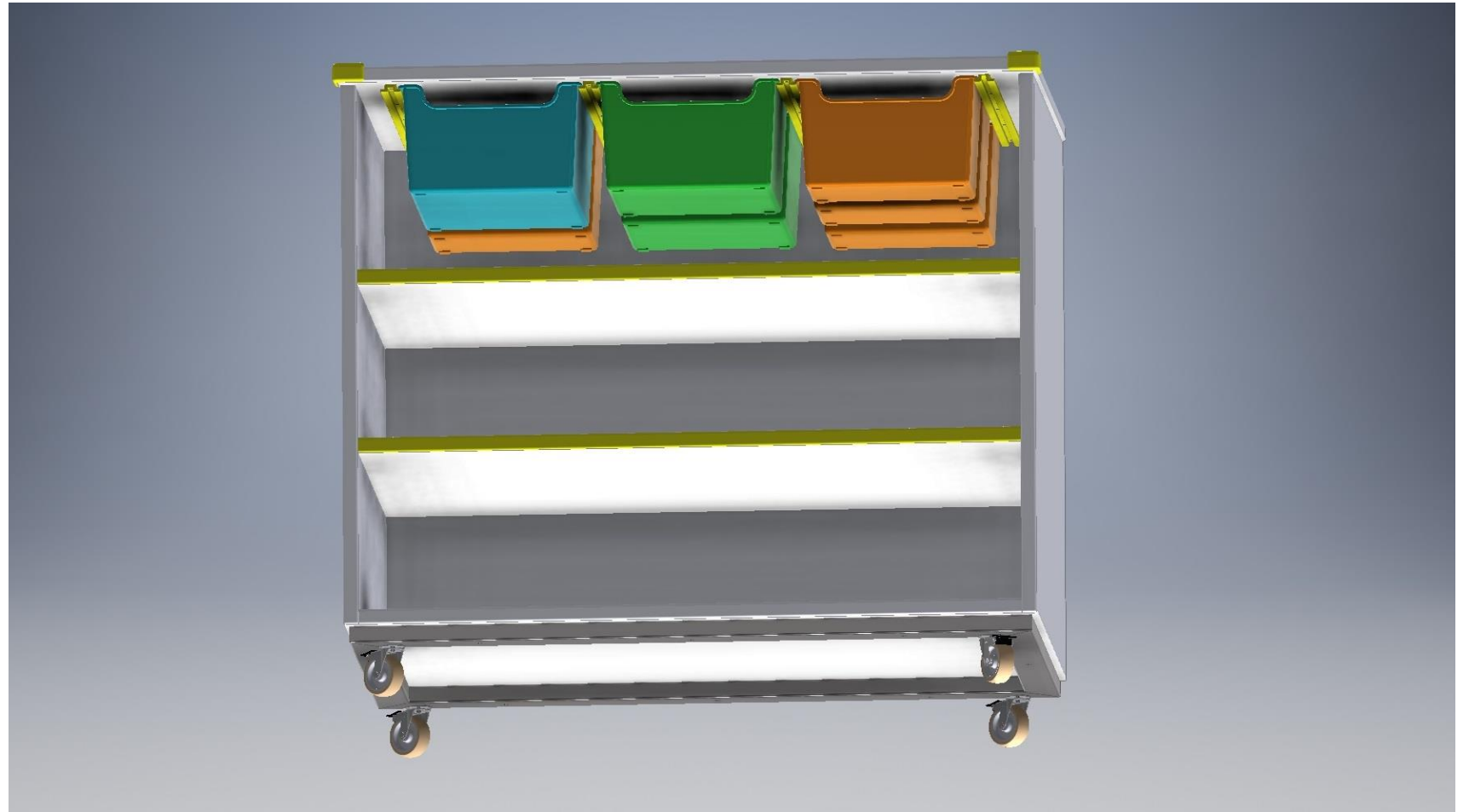
# Rodízio

Armário baixo



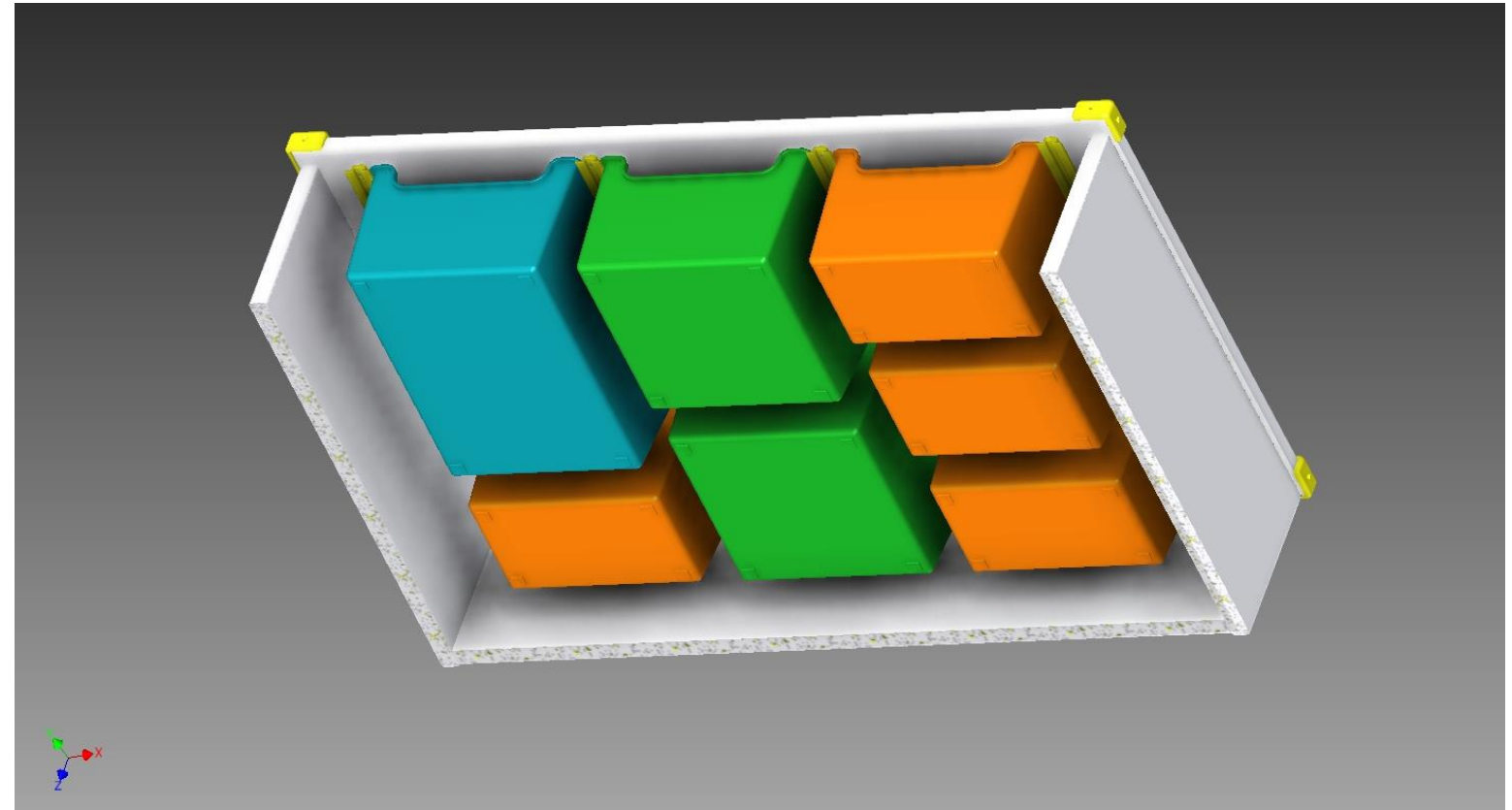
# Componentes organizadores

Projeto



# Componentes organizadores

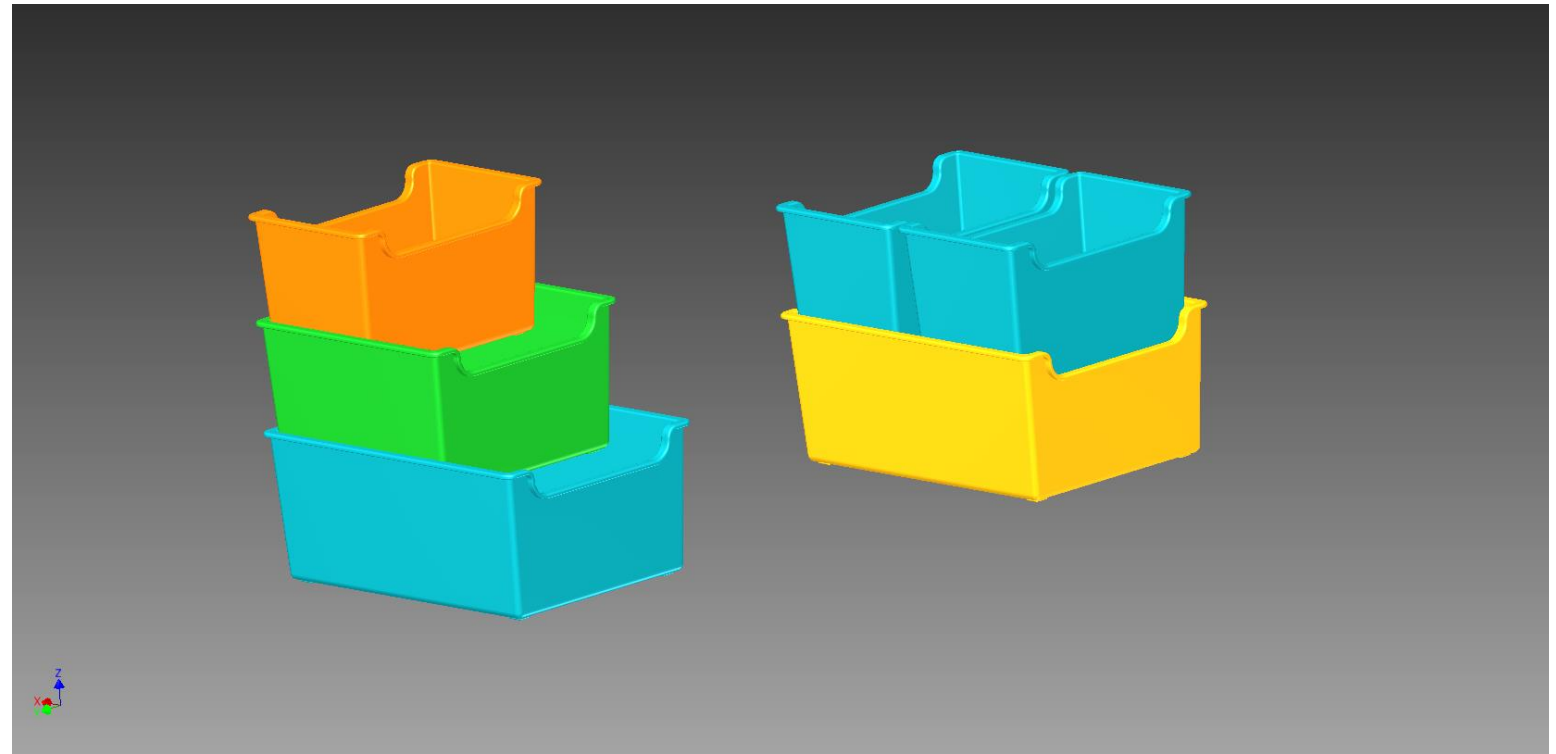
Projeto



# Empilhamento

Projeto

Componentes organizadores

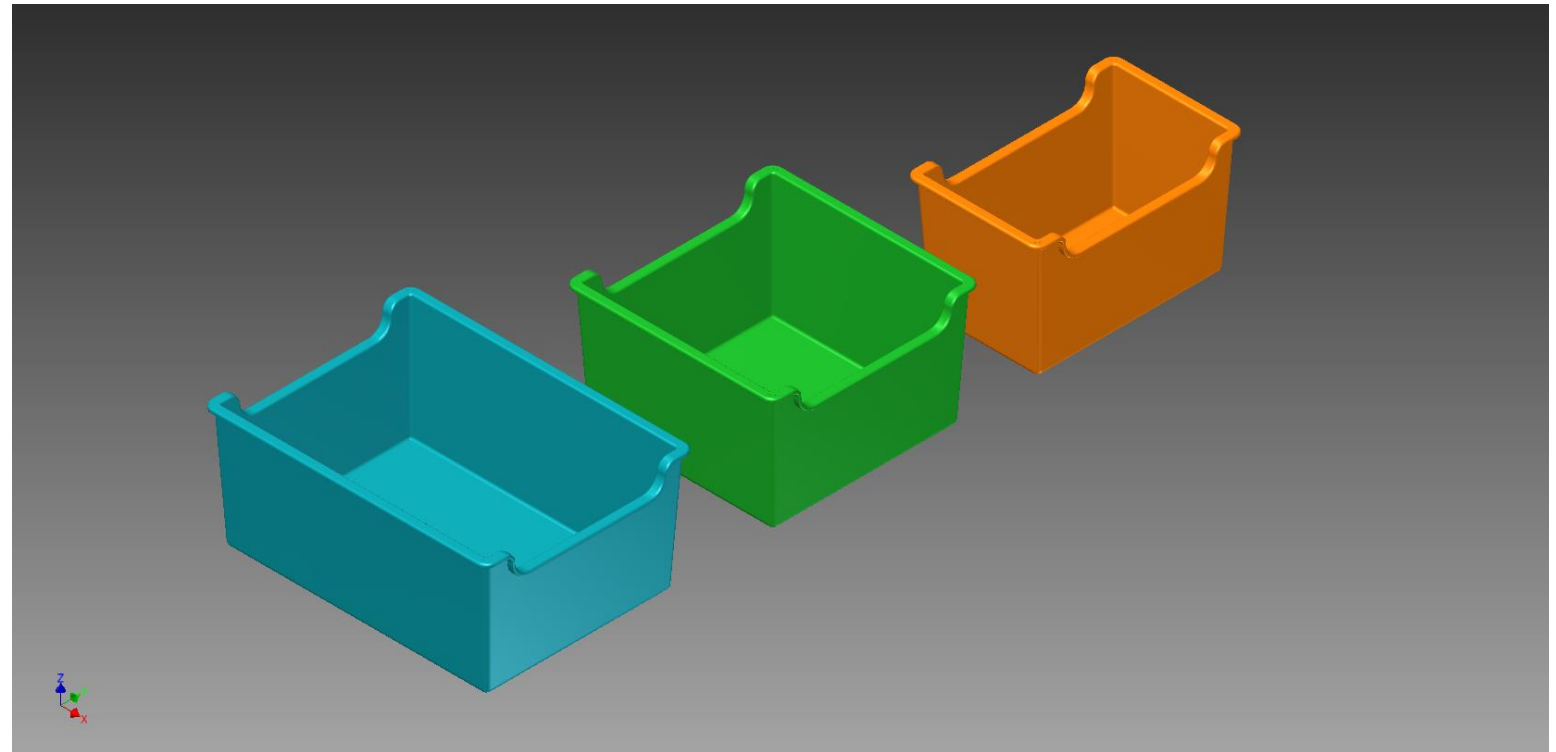


# Caixas tipos

1, 2 e 3

Projeto

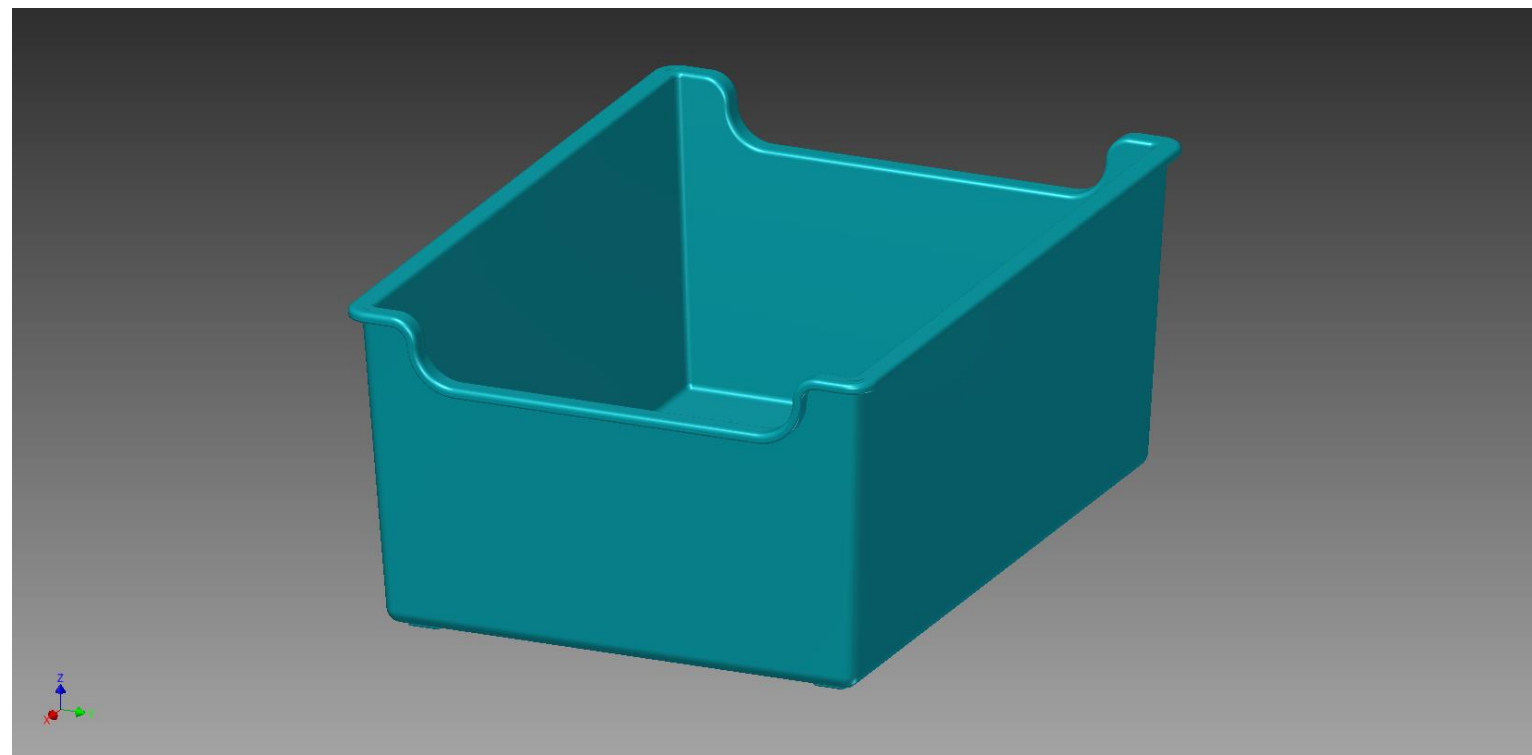
Componentes organizadores



# Caixa tipo 1

Projeto

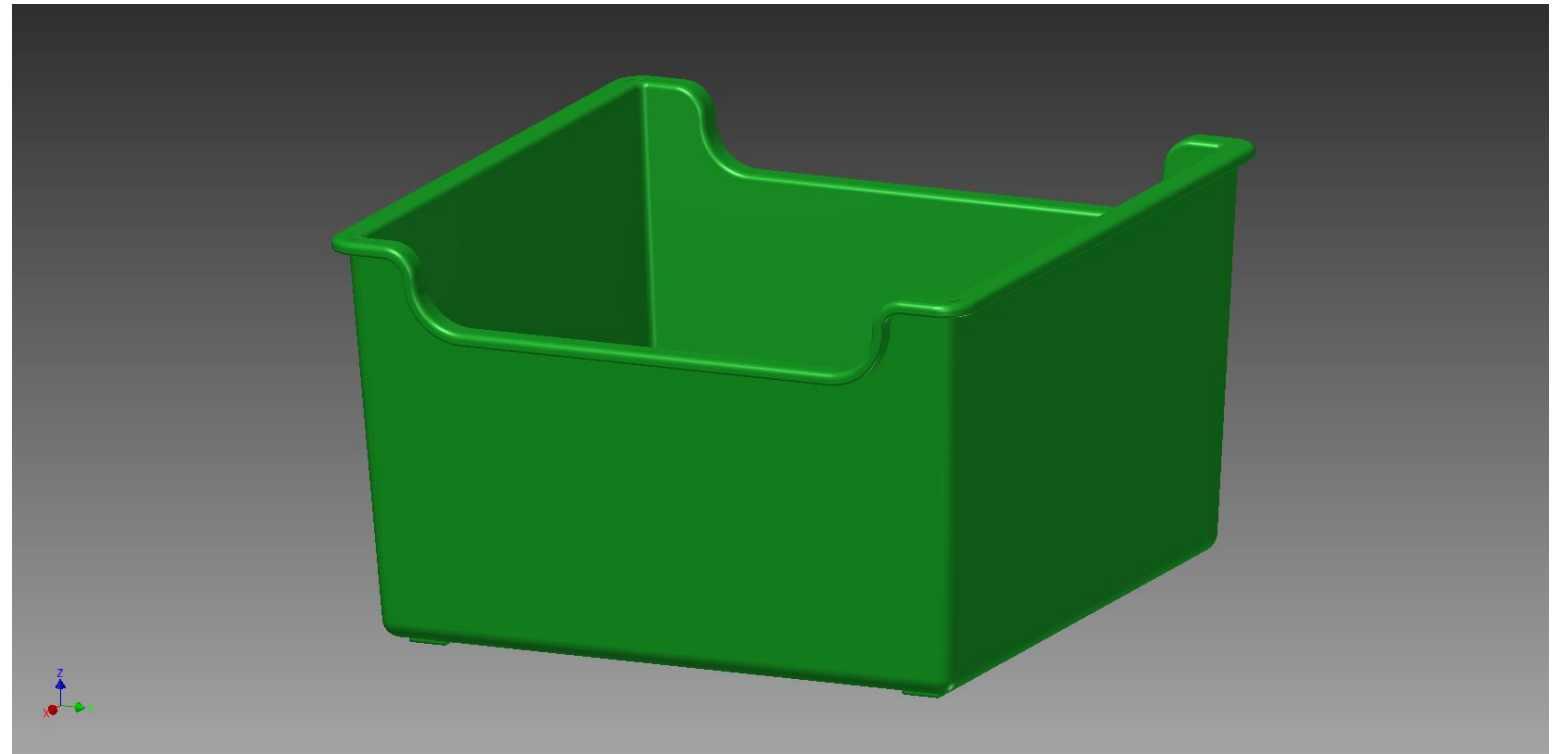
Componentes organizadores



# Caixa tipo 2

Projeto

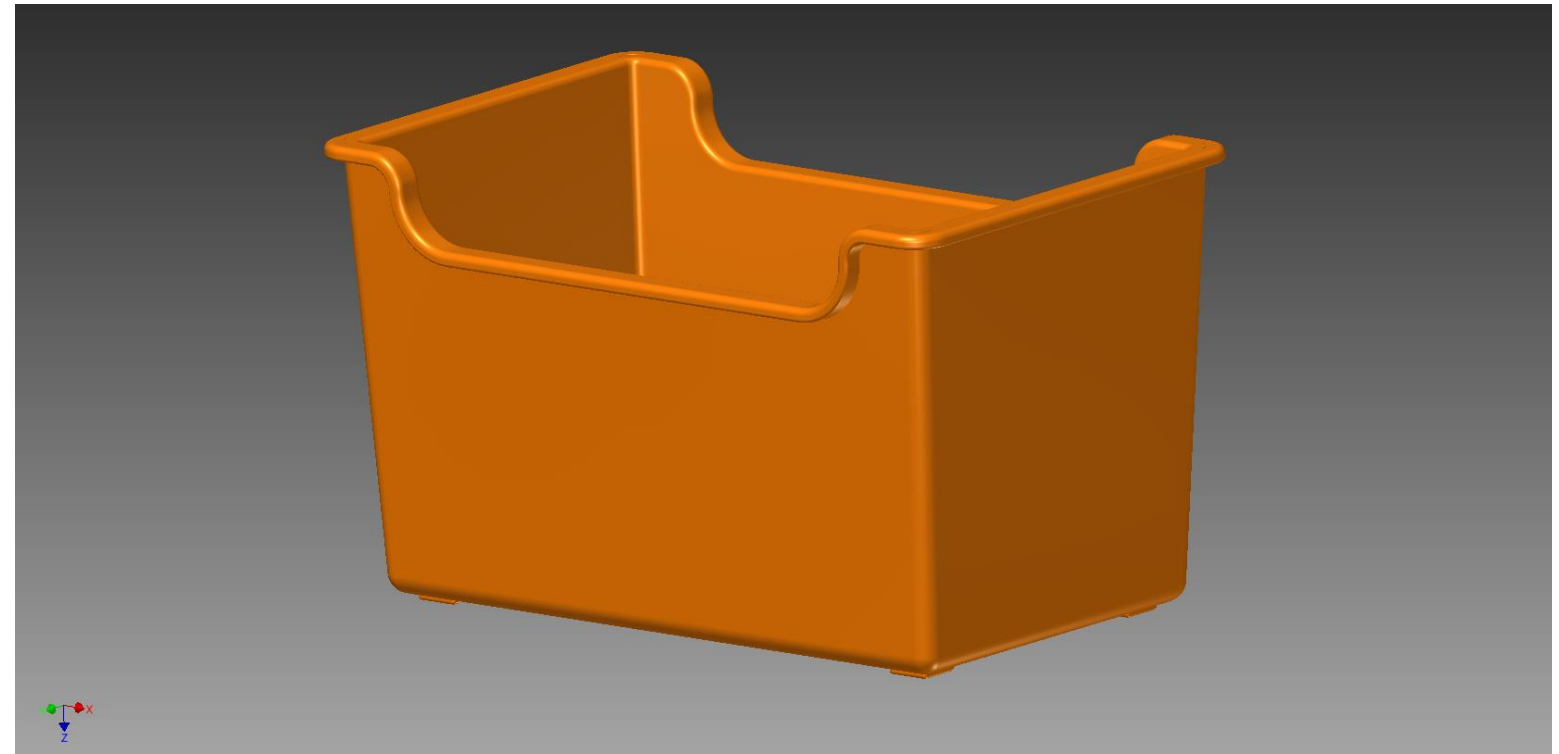
Componentes organizadores



# Caixa tipo 3

Projeto

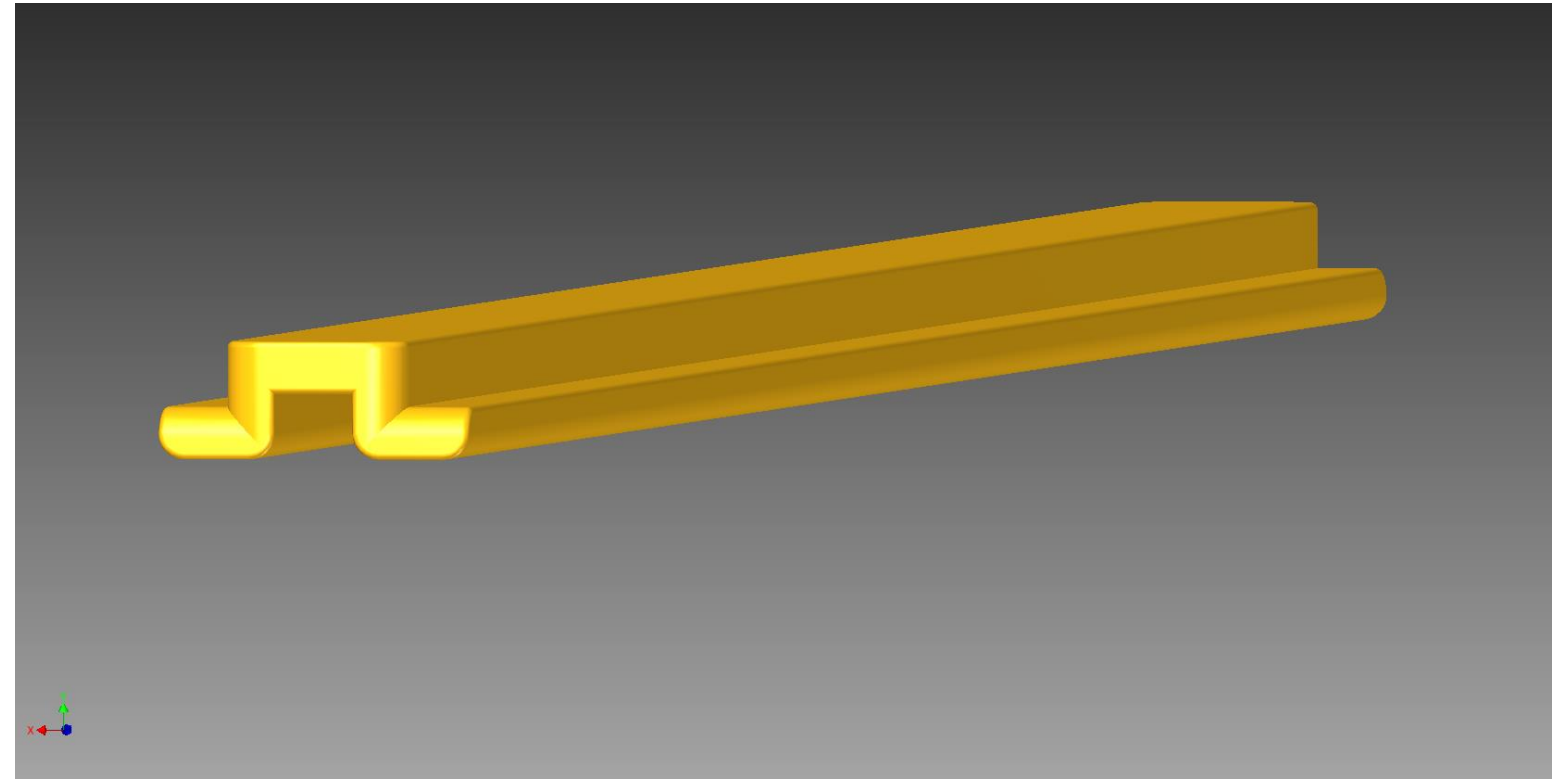
Componentes organizadores



# Trilho

Projeto

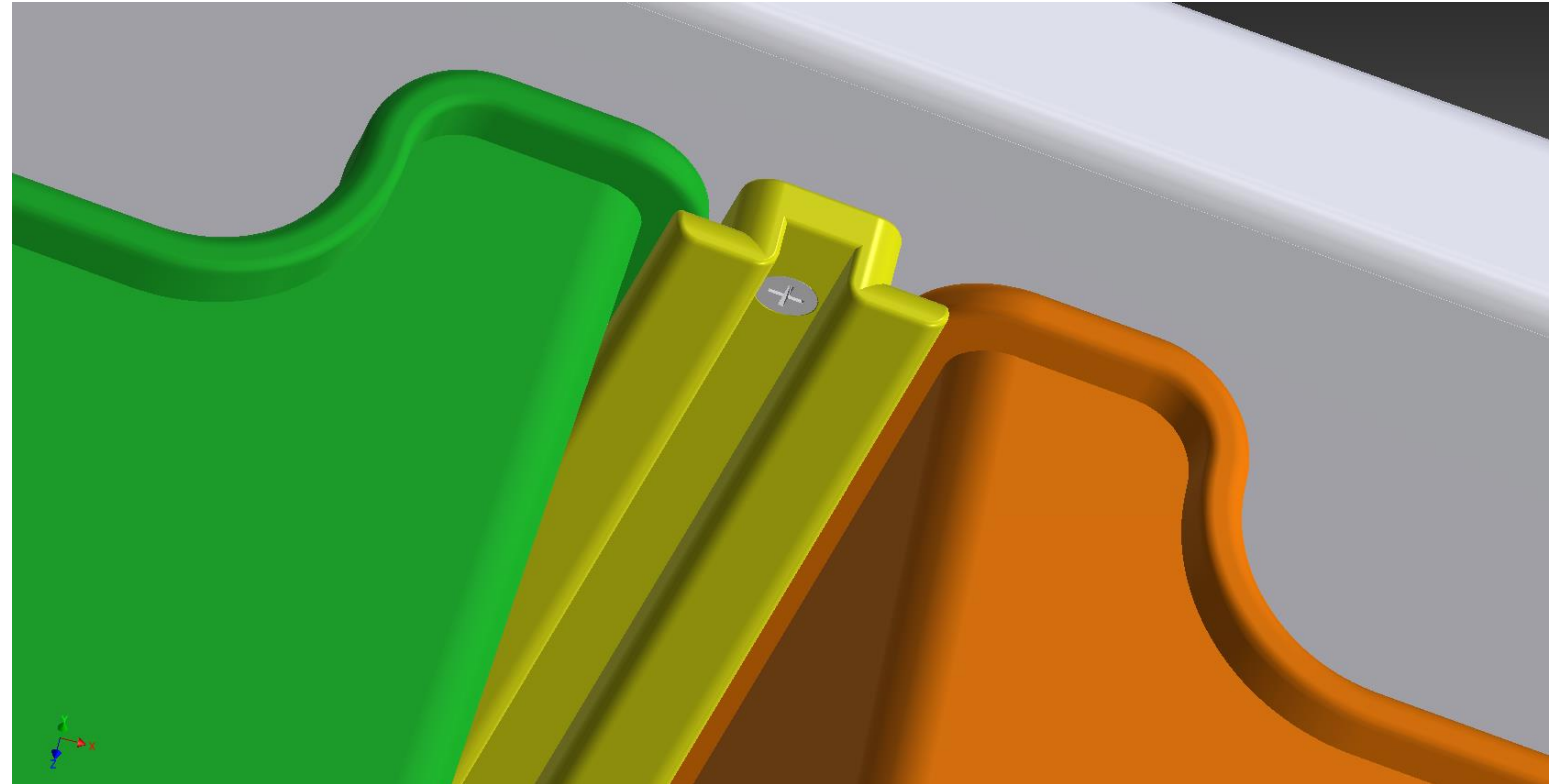
Componentes organizadores



# Montagem

Projeto

Componentes organizadores



# Mobiliário para refeitório educação infantil

Modelo FNDE

Projetos apresentados em 2014

Projetos publicados no site do FNDE em 2014 (versão atualizada em 2016)

# Referências

Desenvolvimento de projeto de mobiliário para refeitório

# Normas técnicas

## Referências

- ABNT NBR 14006: 2008 – Móveis escolares – Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual.
- ABNT NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos.
- NM 300-1 Segurança de brinquedos. Parte 1: Propriedades gerais, mecânicas e físicas.
- NM 300-1 Segurança de brinquedos. Parte 3: Migração de certos elementos.

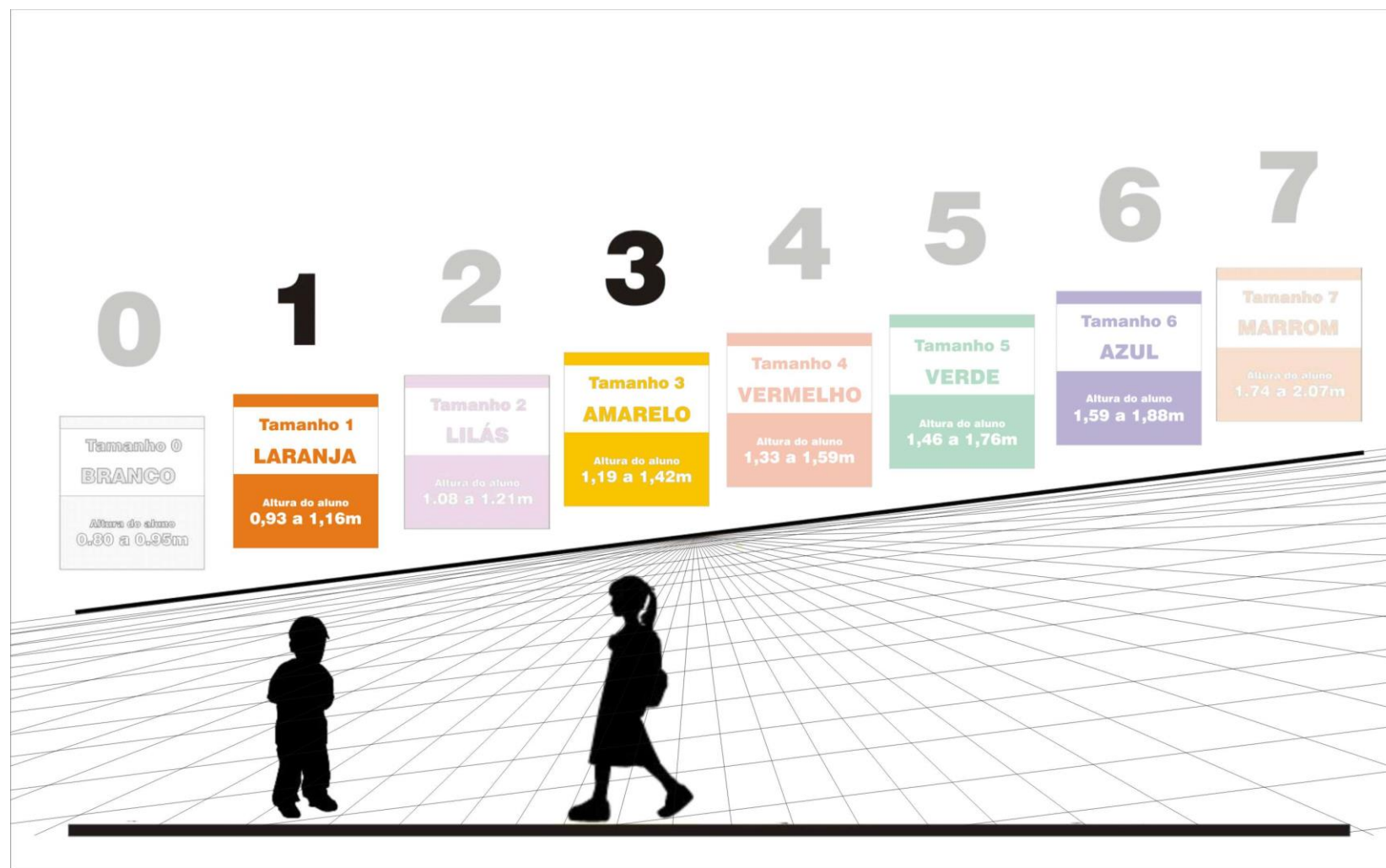
# Relações antropométricas

Pressupostos e definições para desenvolvimento de projeto de mobiliário para refeitório

- Dados antropométricos e do IBGE relacionados à idade e altura de crianças de 3 anos a 5 anos e nove meses apontaram para a necessidade de desenvolvimento do conjunto para refeitório em mais de um tamanho para atendimento à demanda de educação infantil.
- A norma da *ABNT NBR 14006 – Móveis escolares – Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual*, estabelece oito padrões dimensionais correspondentes às faixas de estatura dos usuários.
- Pelo fato dos padrões dimensionais estarem relacionadas às estaturas dos indivíduos, embora a norma NBR 14006 não seja aplicável ao mobiliário para refeitório, as tabelas dos padrões dimensionais podem ser utilizadas como referência para a elaboração dos projetos das mesas e do banco para refeitório.

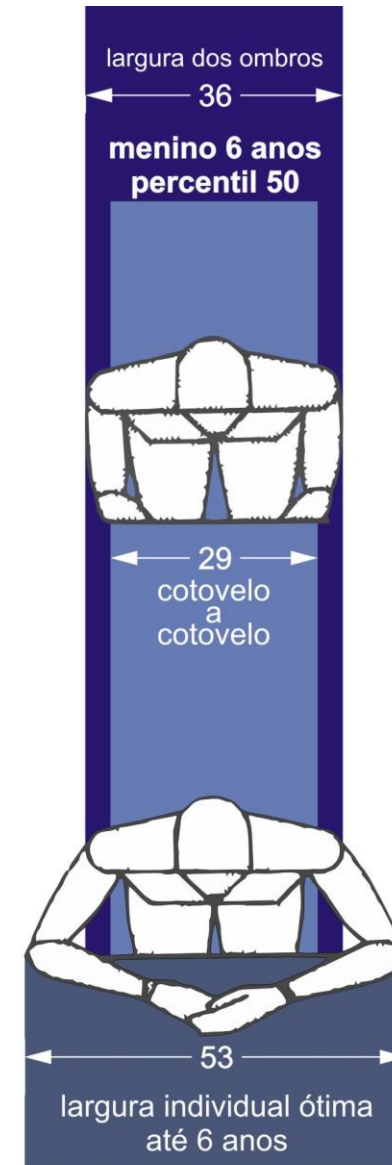
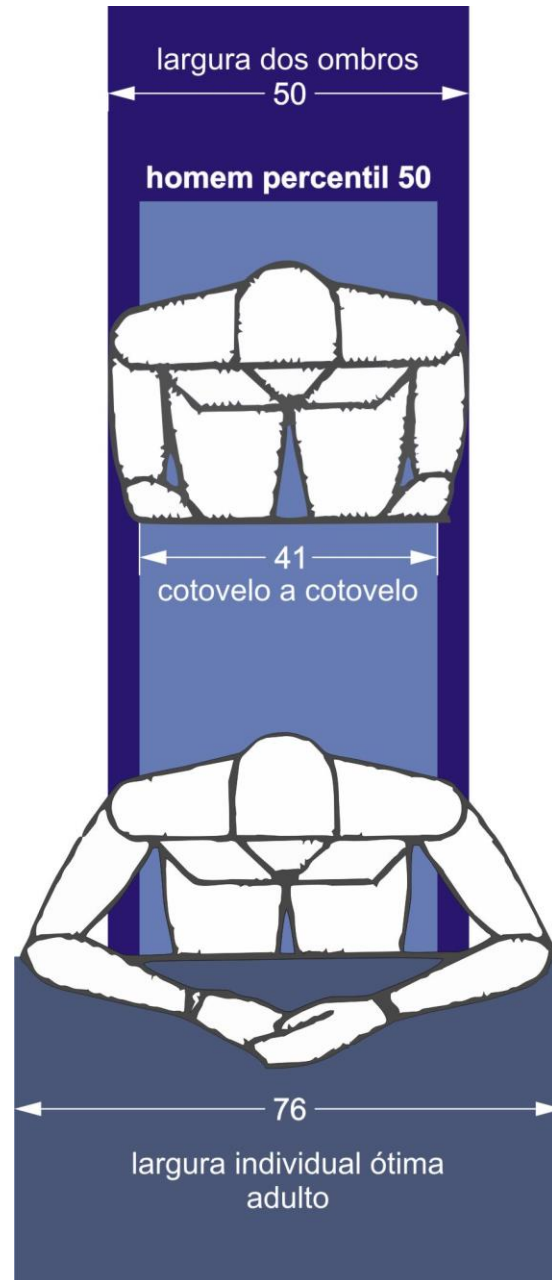
# Padrões dimensionais adotados

Pressupostos e definições para desenvolvimento de projeto de mobiliário para refeitório



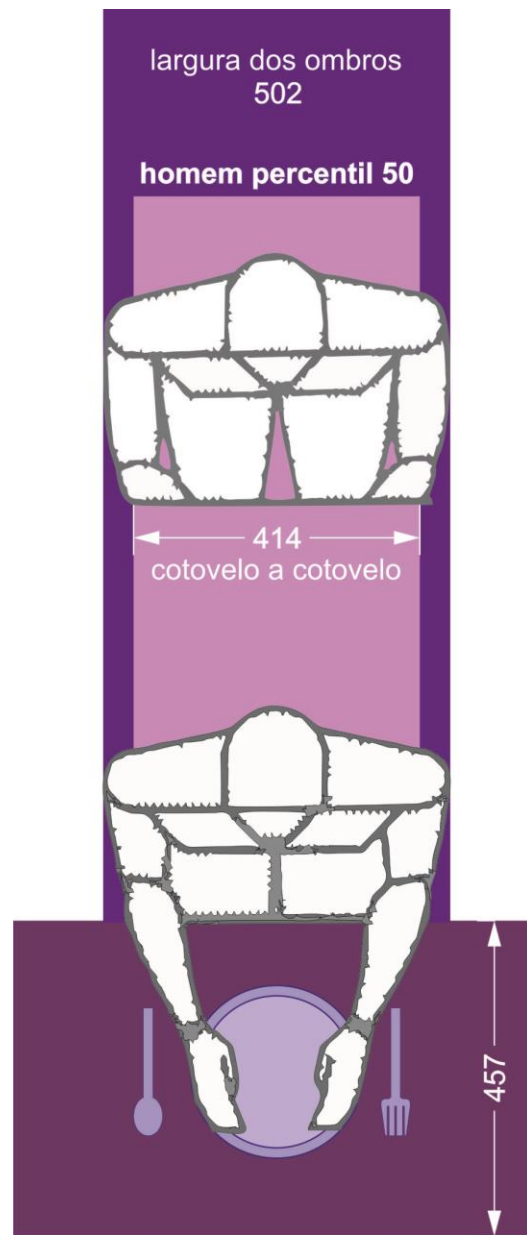
# Largura individual ótima

Caracterização ergonômica

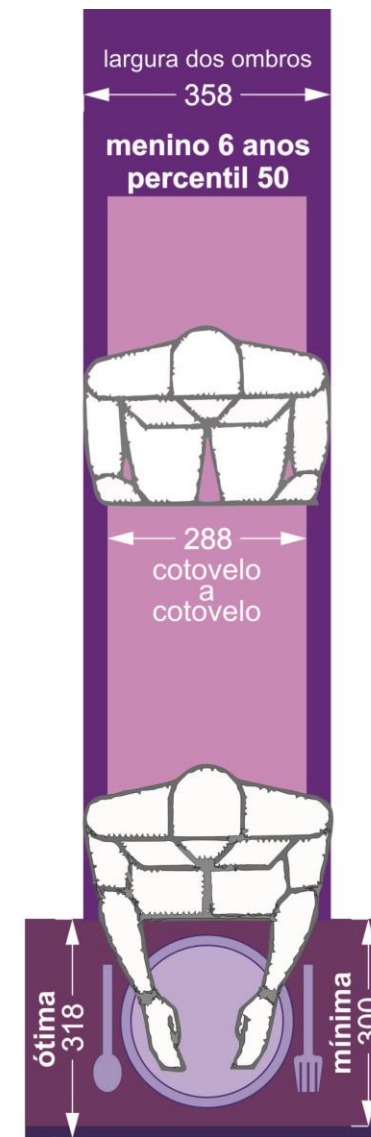


# Profundidade individual mínima e ótima

Caracterização ergonômica



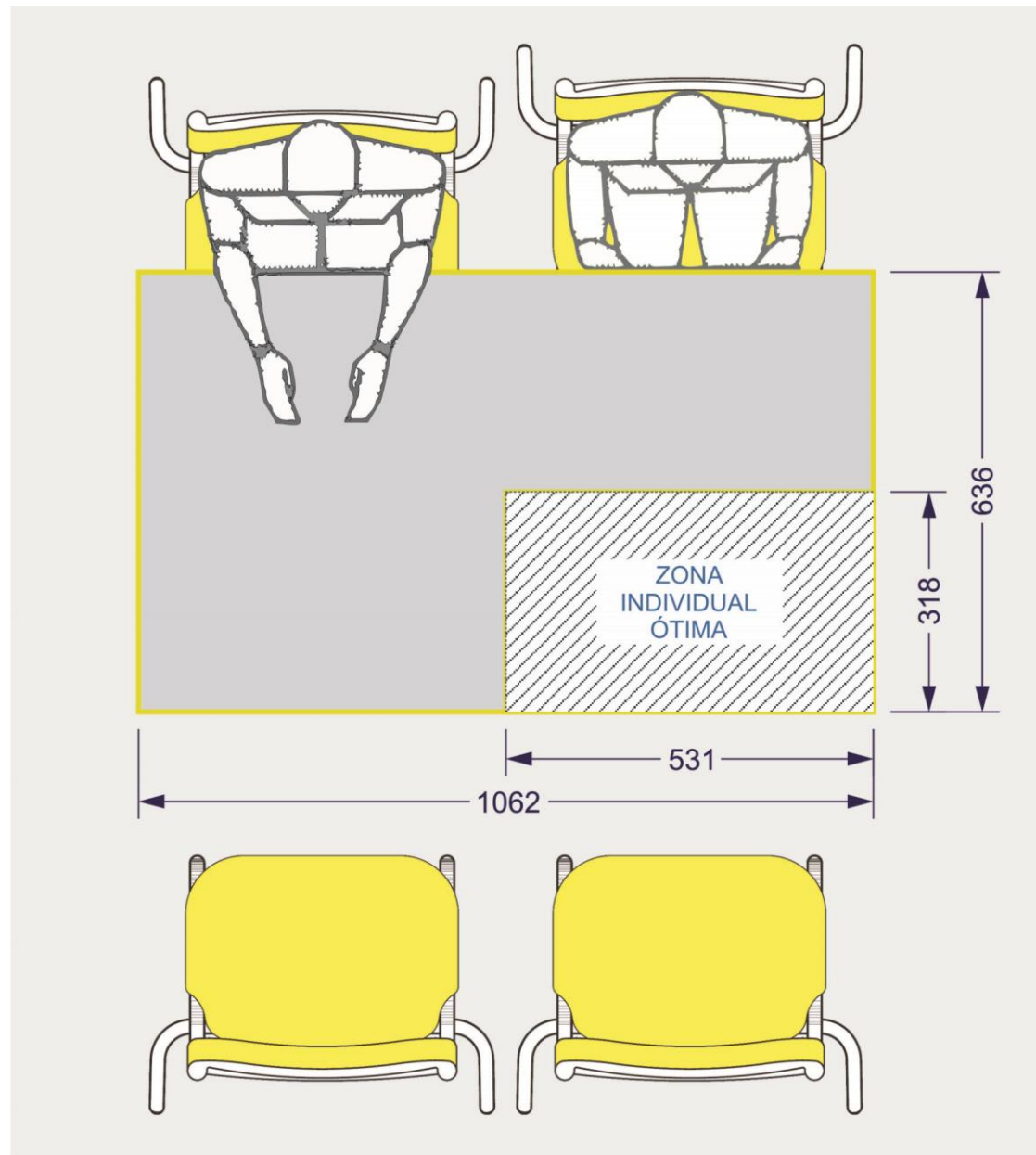
profundidade individual ótima adulto



profundidade individual até 6 anos

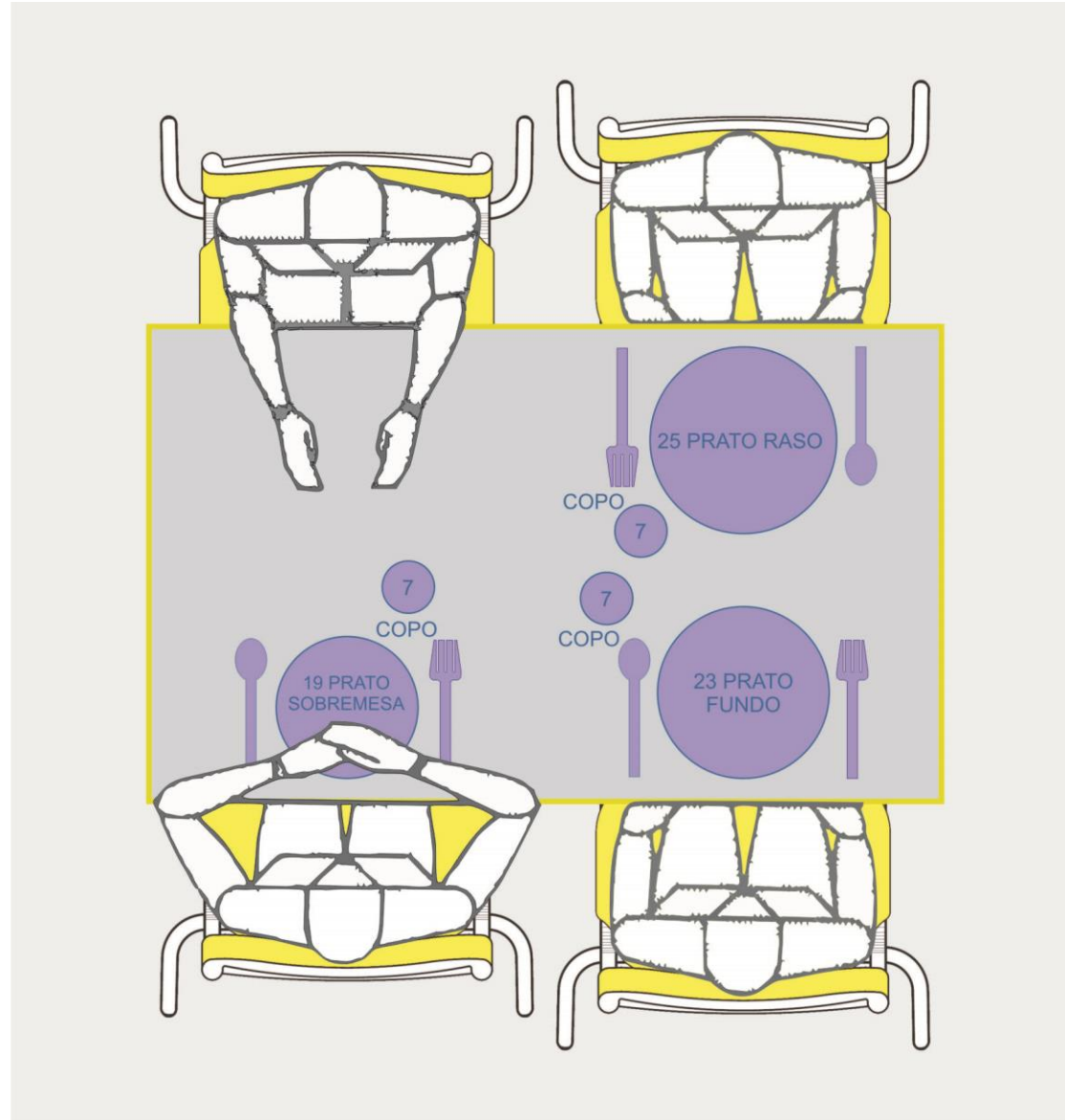
# Zona individual ótima

Caracterização ergonômica



# Proporções a utensílios

Caracterização ergonômica



# Funcionais, Estéticos e Ergonômicos

Atributos do projeto

- adequado às áreas de alimentação
- durável
- confortável
- empilhável ou compactável no transporte
- acoplável
- possibilidade de sociabilização no momento da refeição
- possibilidade de montagem de diferentes arranjos
- facilidade de higienização
- facilidade de montagem
- facilidade de manutenção
- possibilidade de reposição de componentes danificados
- possibilidade de utilização para outros usos eventuais
- concepção sistêmica - sentido de conjunto com os demais móveis existentes e a serem concebidos para a escola
- design inovador
- proporcional ao biótipo dos usuários
- proporcional aos utensílios
- proporcional aos espaços escolares
- arredondado nas áreas de contato com o usuário
- baixa rugosidade nas superfícies horizontais

# Segurança, Estabilidade e Resistência

Atributos do projeto

- materiais não tóxicos
- acabamentos uniformes e livres de defeitos
- ausência de quinas e arestas cortantes ou pontiagudas
- estabilidade ao sentar, levantar e durante o uso
- solidez com massa adequada
- inexistência de vãos e perfurações que possam aprisionar dedos, cabelos ou roupas
- inexistência de elementos removíveis sem o uso de ferramentas
- resistência a manchas de alimentos e gorduras
- resistência a produtos de limpeza utilizados na escola
- resistência à umidade e à corrosão
- resistência a cargas concentradas
- resistência a esforços laterais
- resistência à degradação por raios UV

# Econômicos e Ambientais

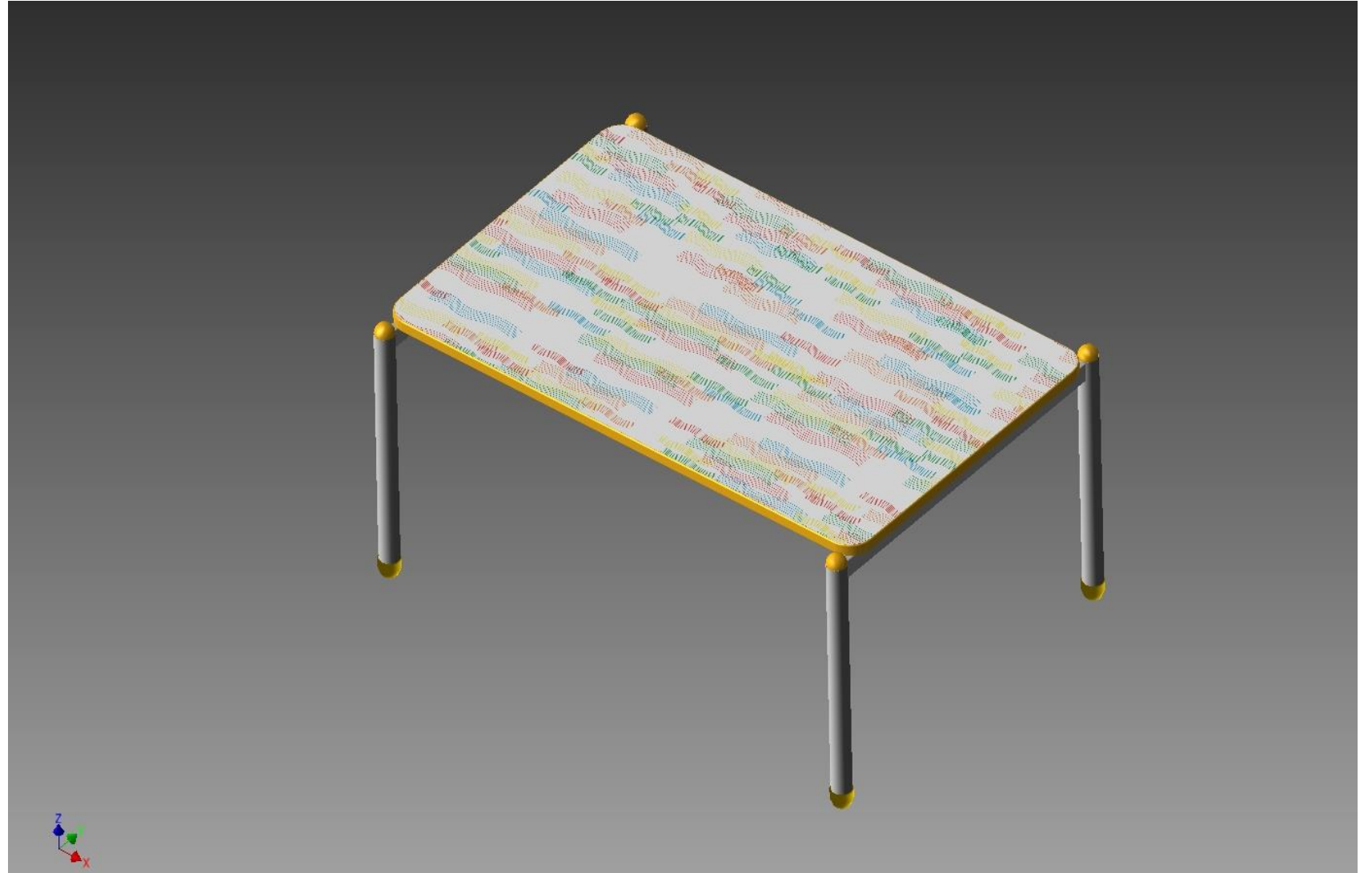
Atributos do projeto

- otimização de investimentos na confecção de moldes pela utilização de componentes comuns a vários móveis
- possibilidade de reprodutibilidade em grande escala
- disponibilidade de processos de produção na indústria
- utilização de materiais duráveis
- racionalização no aproveitamento dos materiais - minimização de perdas
- possibilidade de reinserção dos materiais que compõem o produto, após seu ciclo de vida
- utilização de materiais, acabamentos e processos preferencialmente com baixo impacto ambiental

# CJR-03

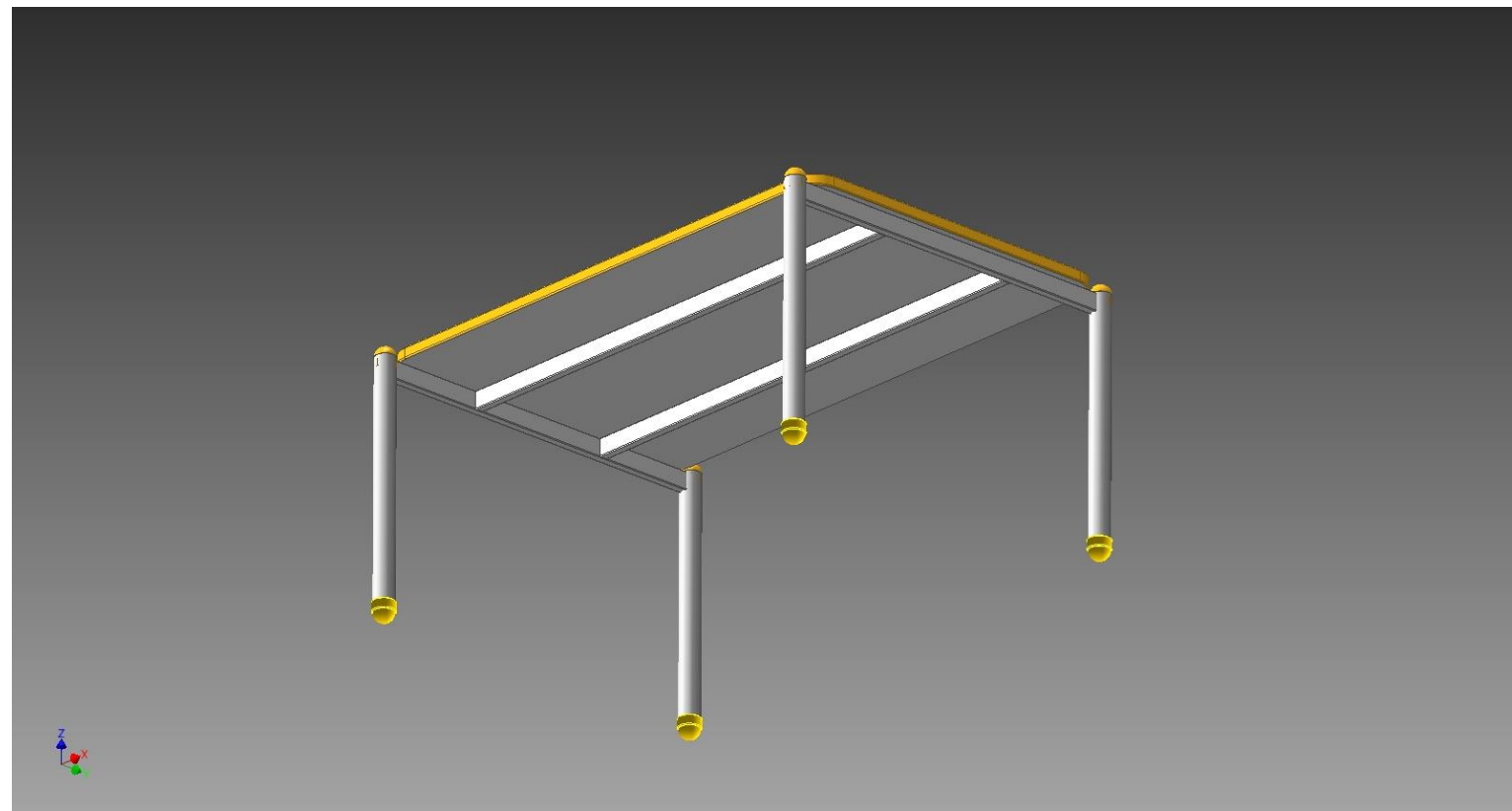
Conjunto para refeitório – tamanho 3

(01 Mesa + 04 Cadeiras)



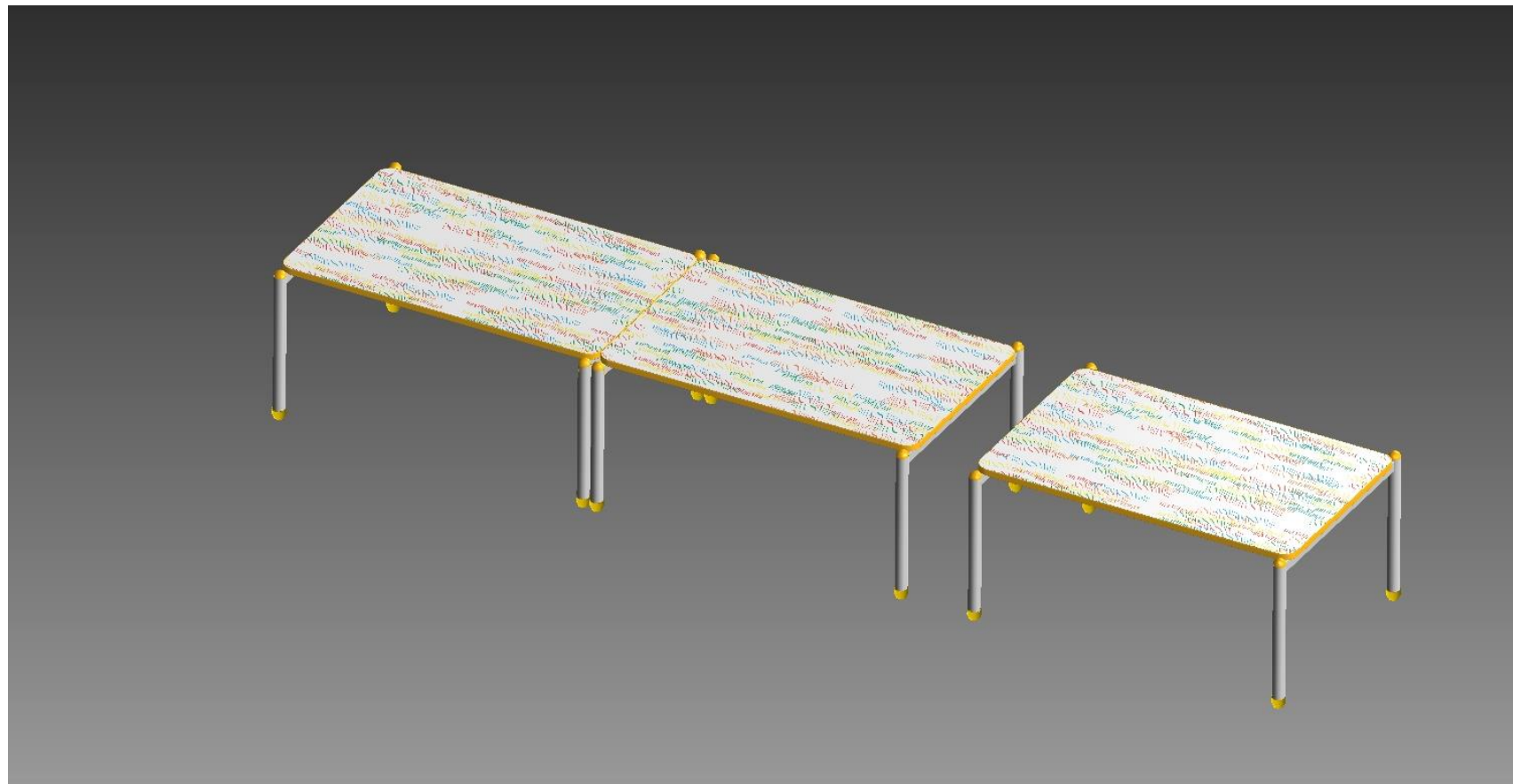
# Mesa para refeitório tamanho 3

Conjunto para refeitório



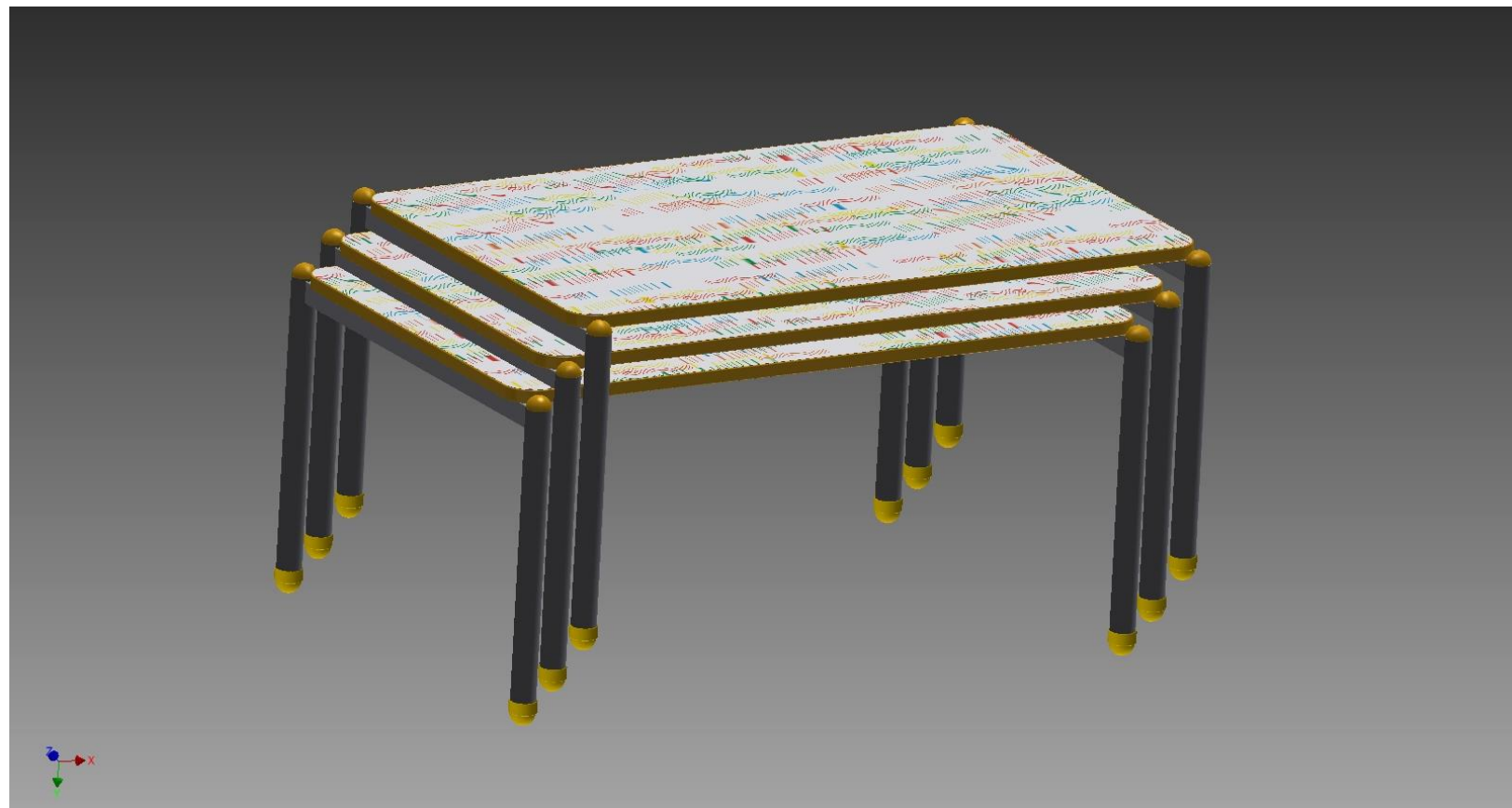
# Mesa para refeitório – tamanho 3

Conjunto para refeitório



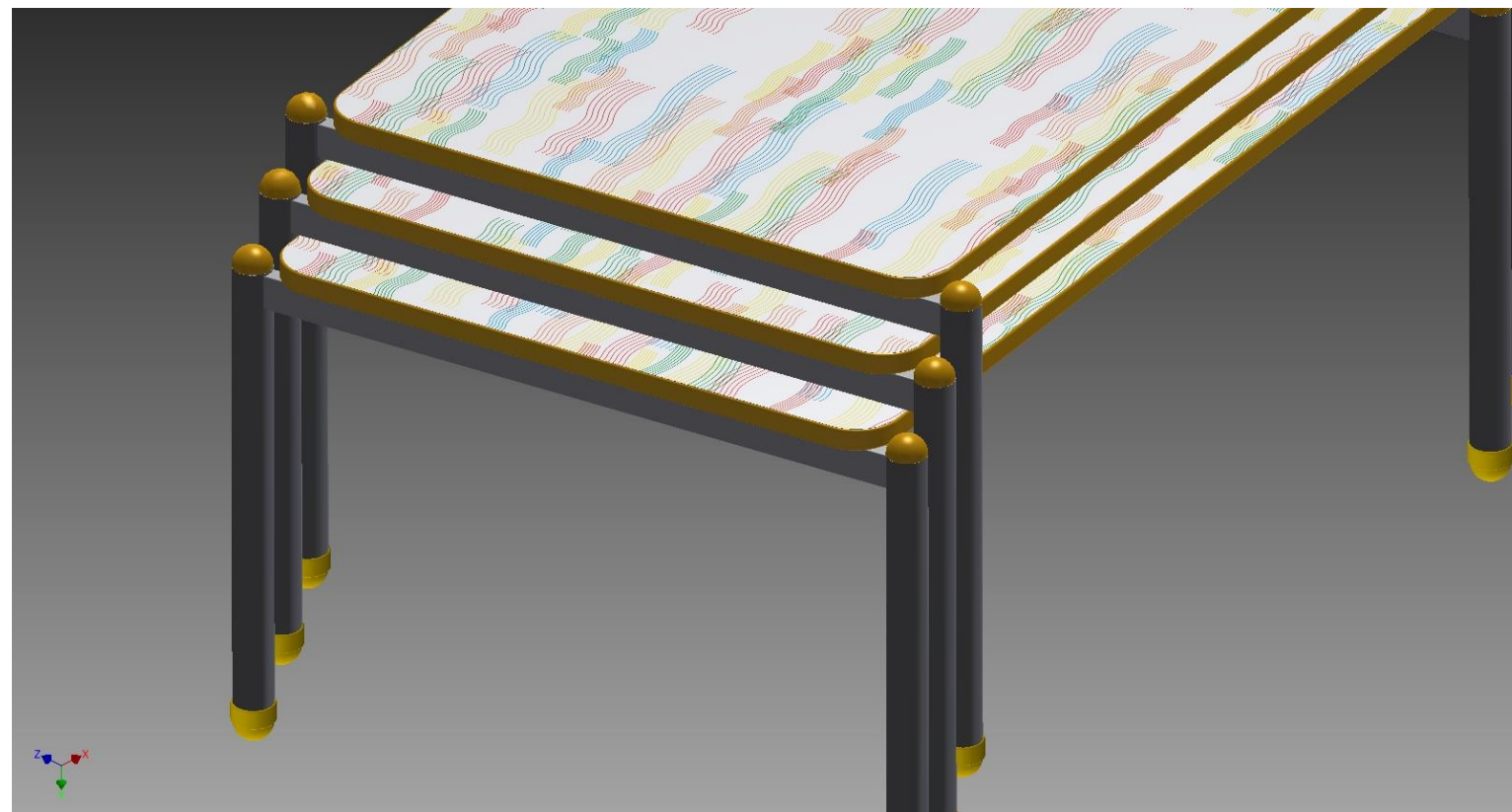
# Mesa para refeitório tamanho 3

Conjunto para refeitório



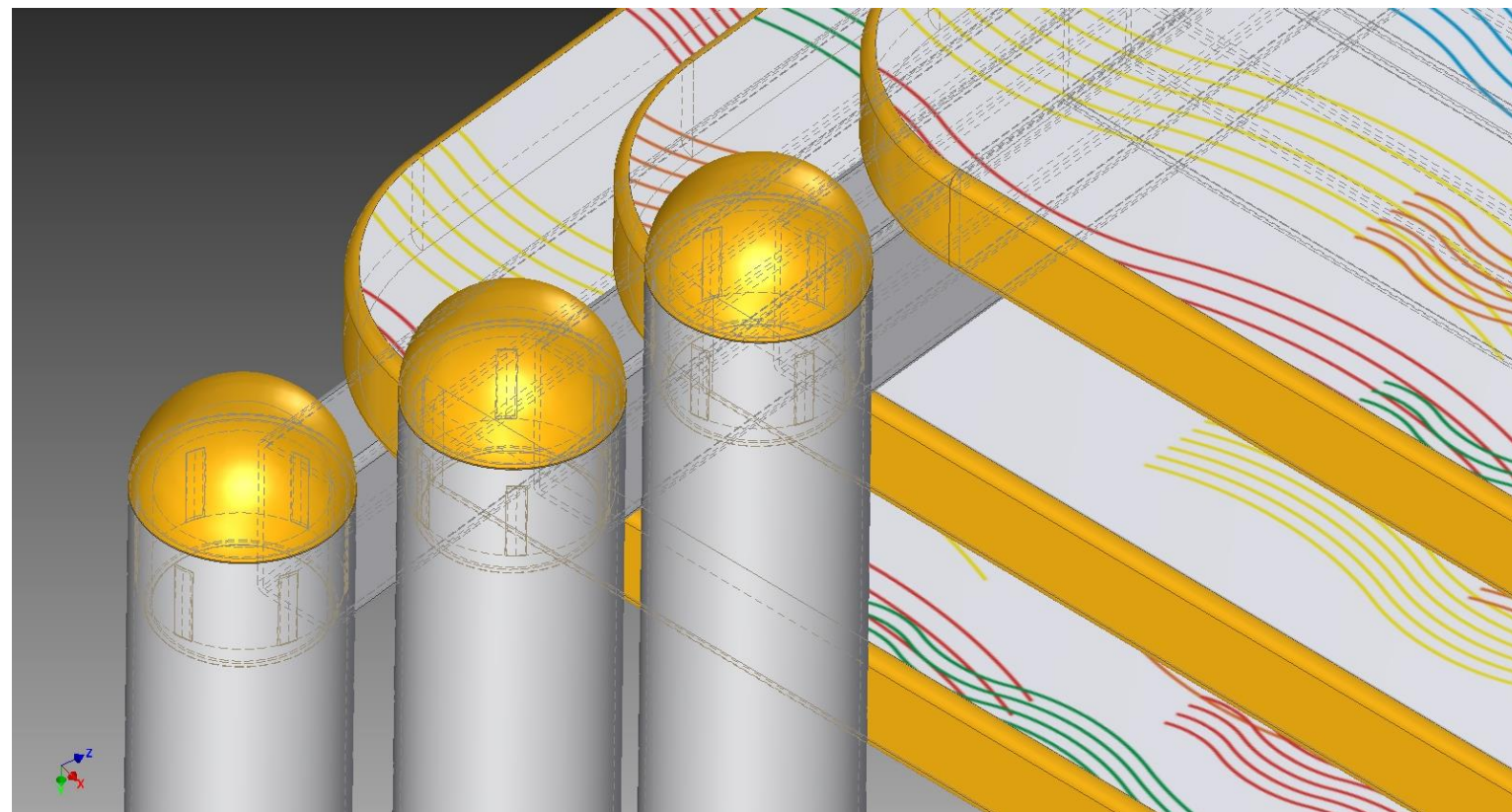
# Mesa para refeitório tamanho 3

Conjunto para refeitório



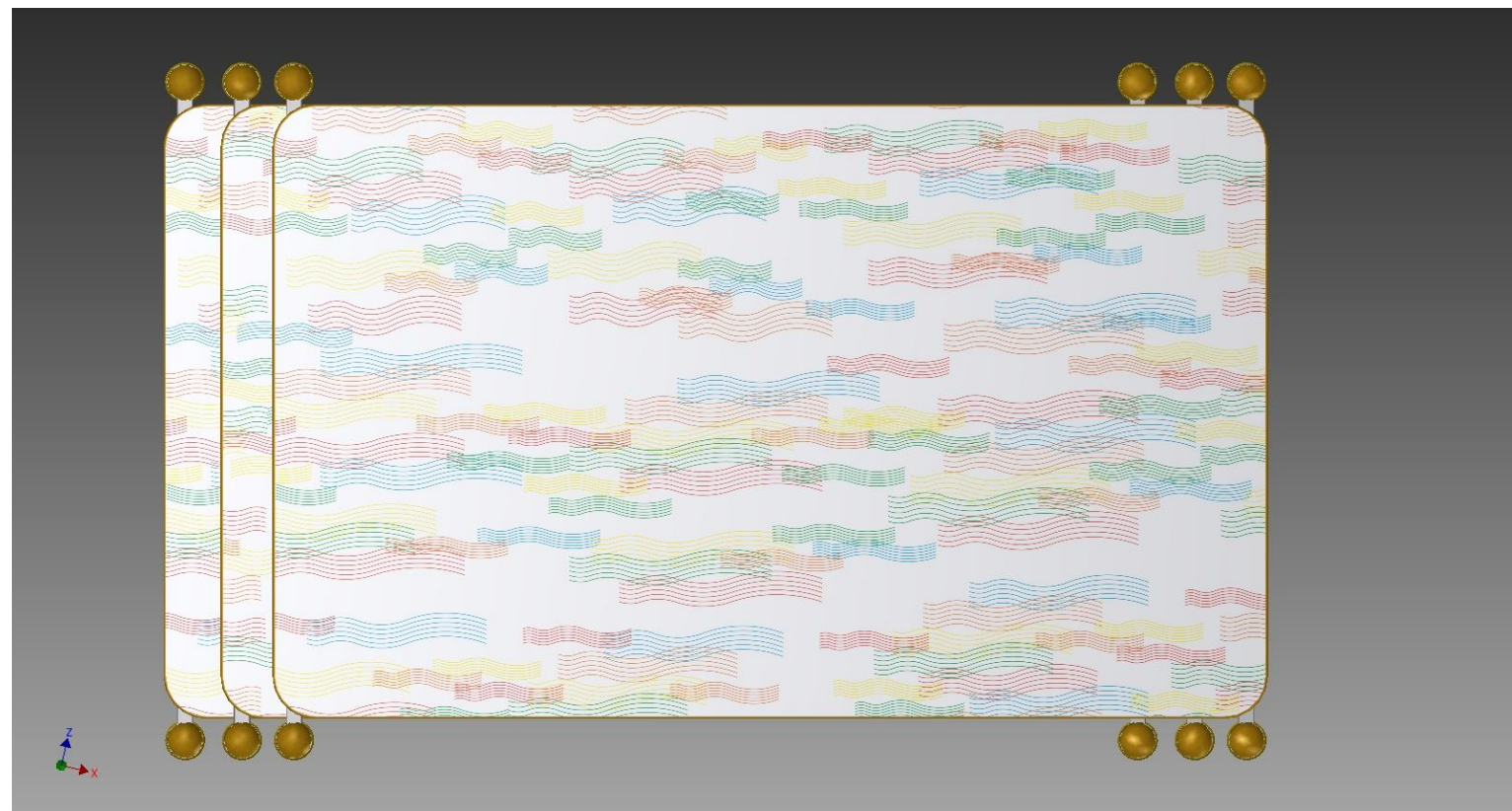
# Mesa para refeitório – tamanho 3

Conjunto para refeitório



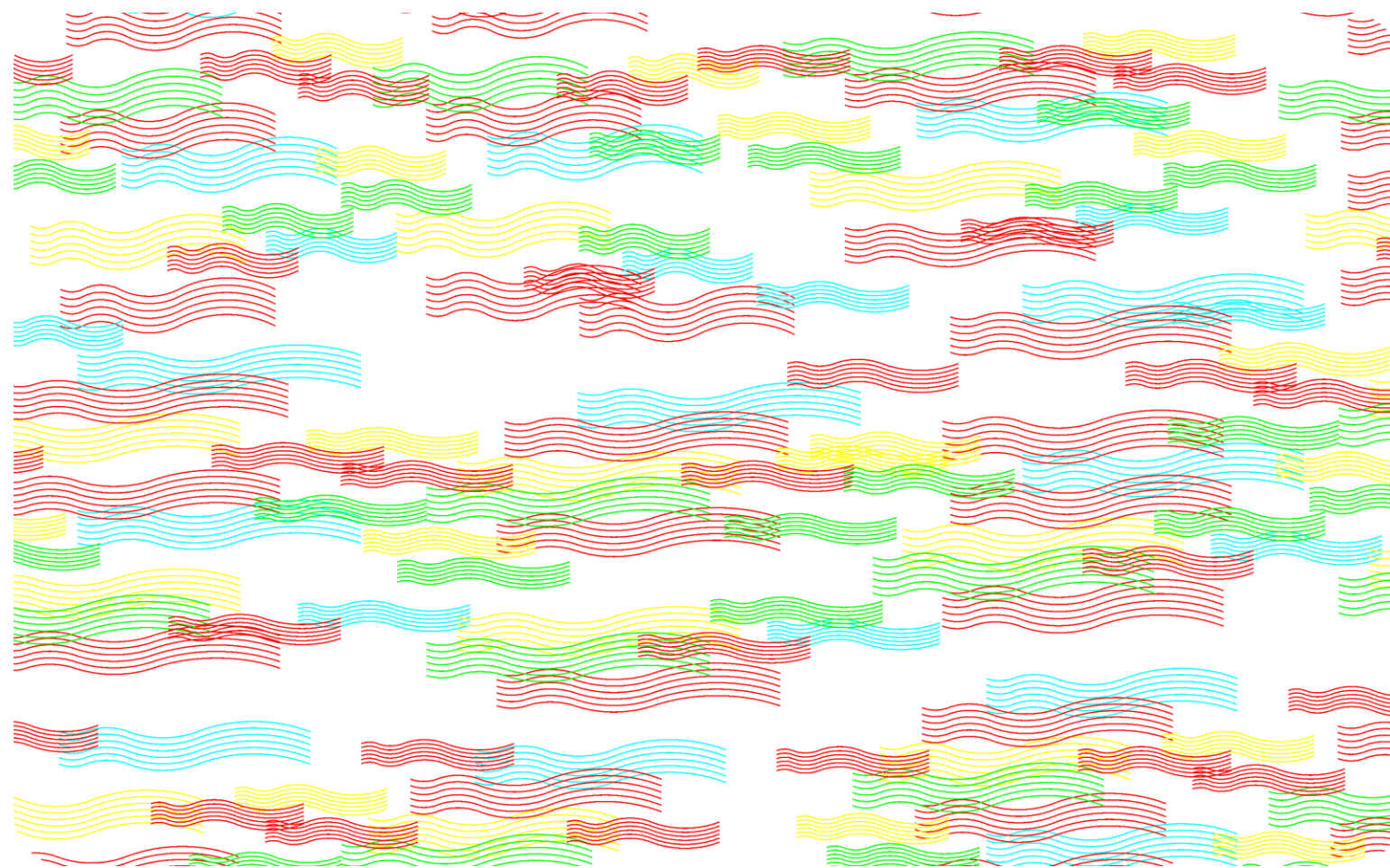
# Mesa para refeitório tamanho 3

Conjunto para refeitório

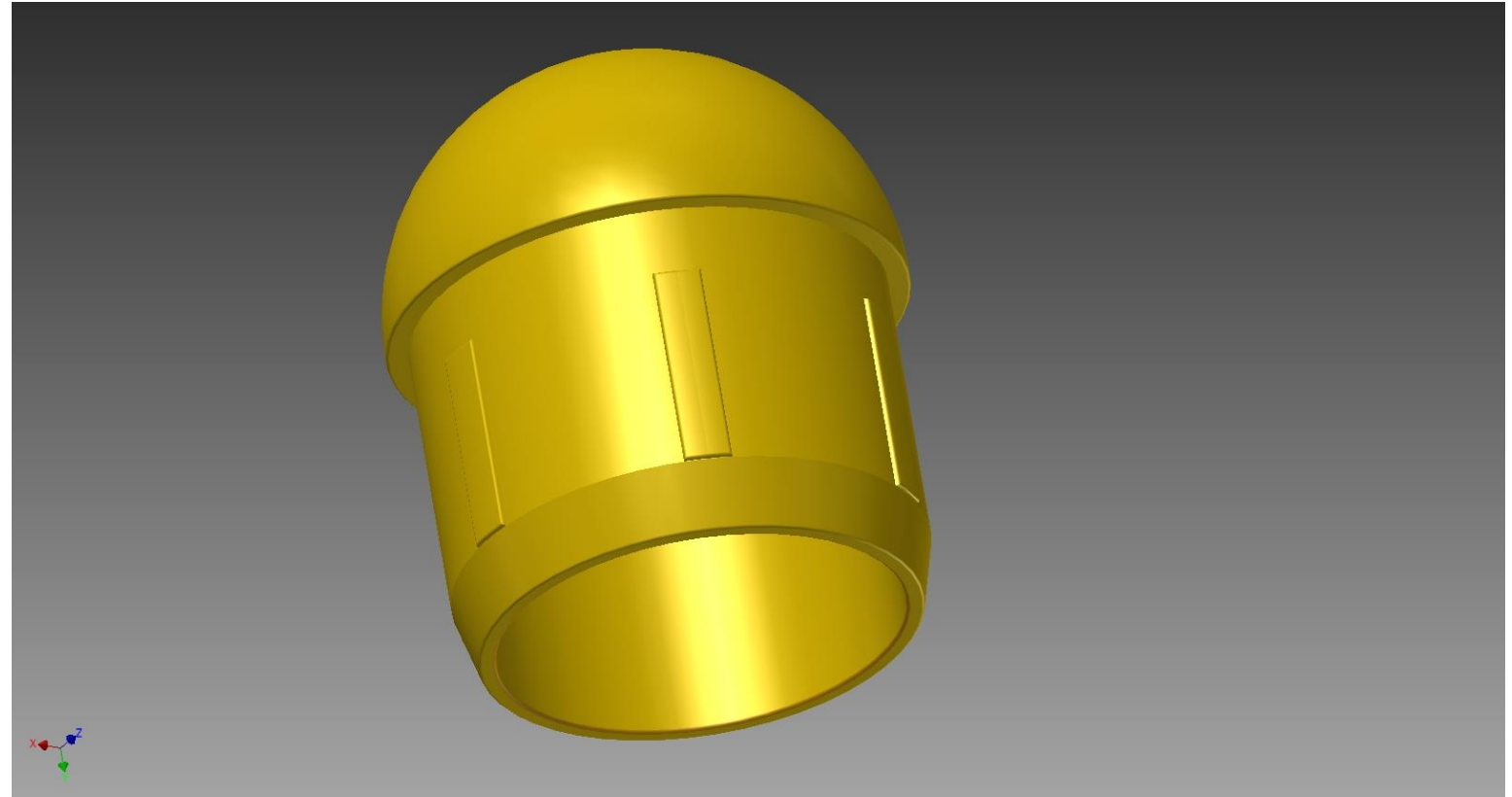


# Padrão gráfico laminado melamínico

Mesa para refeitório  
tamanho 3

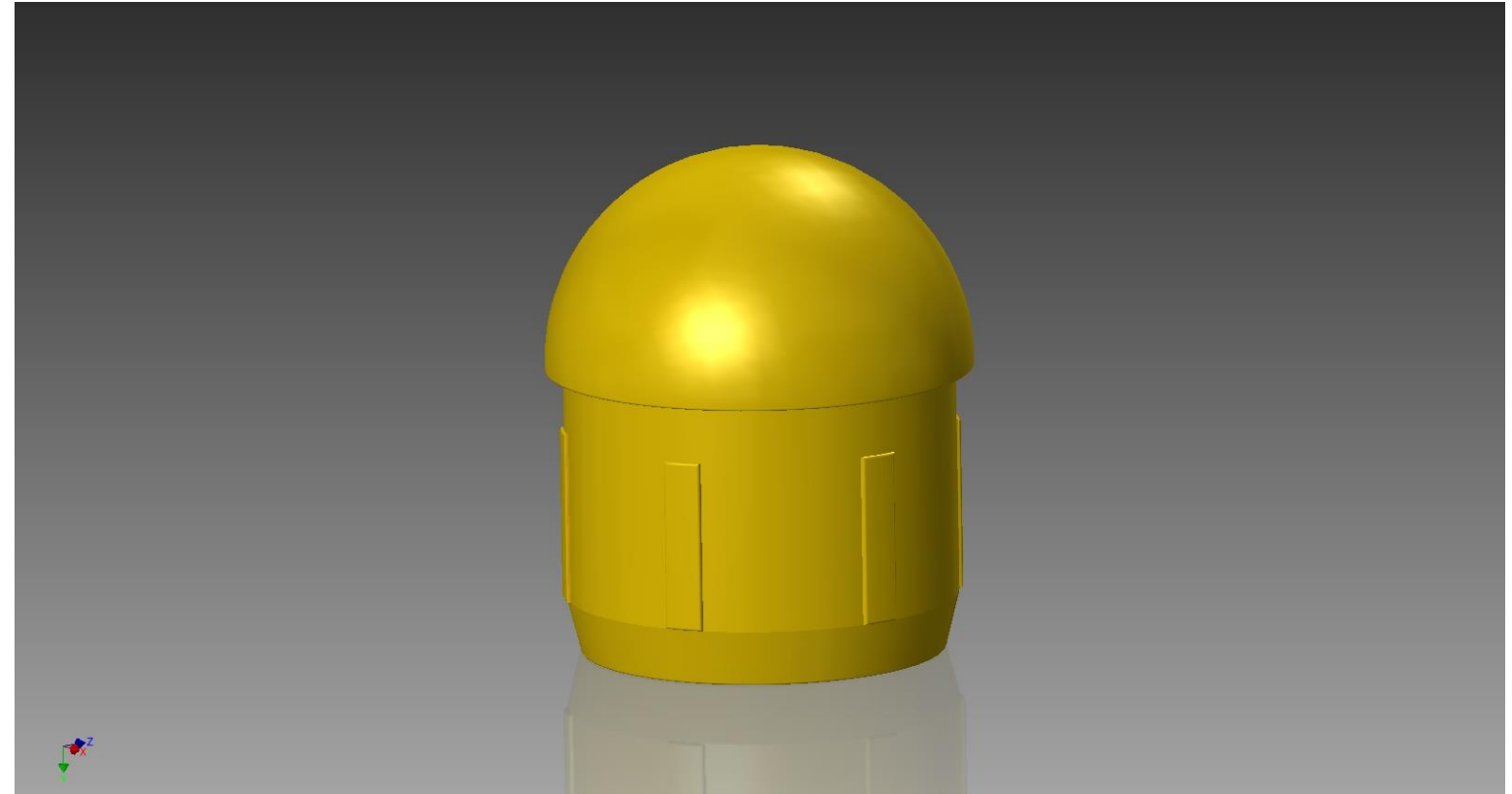


Ponteira /  
sapata



# Ponteira / sapata

Conjunto para refeitório



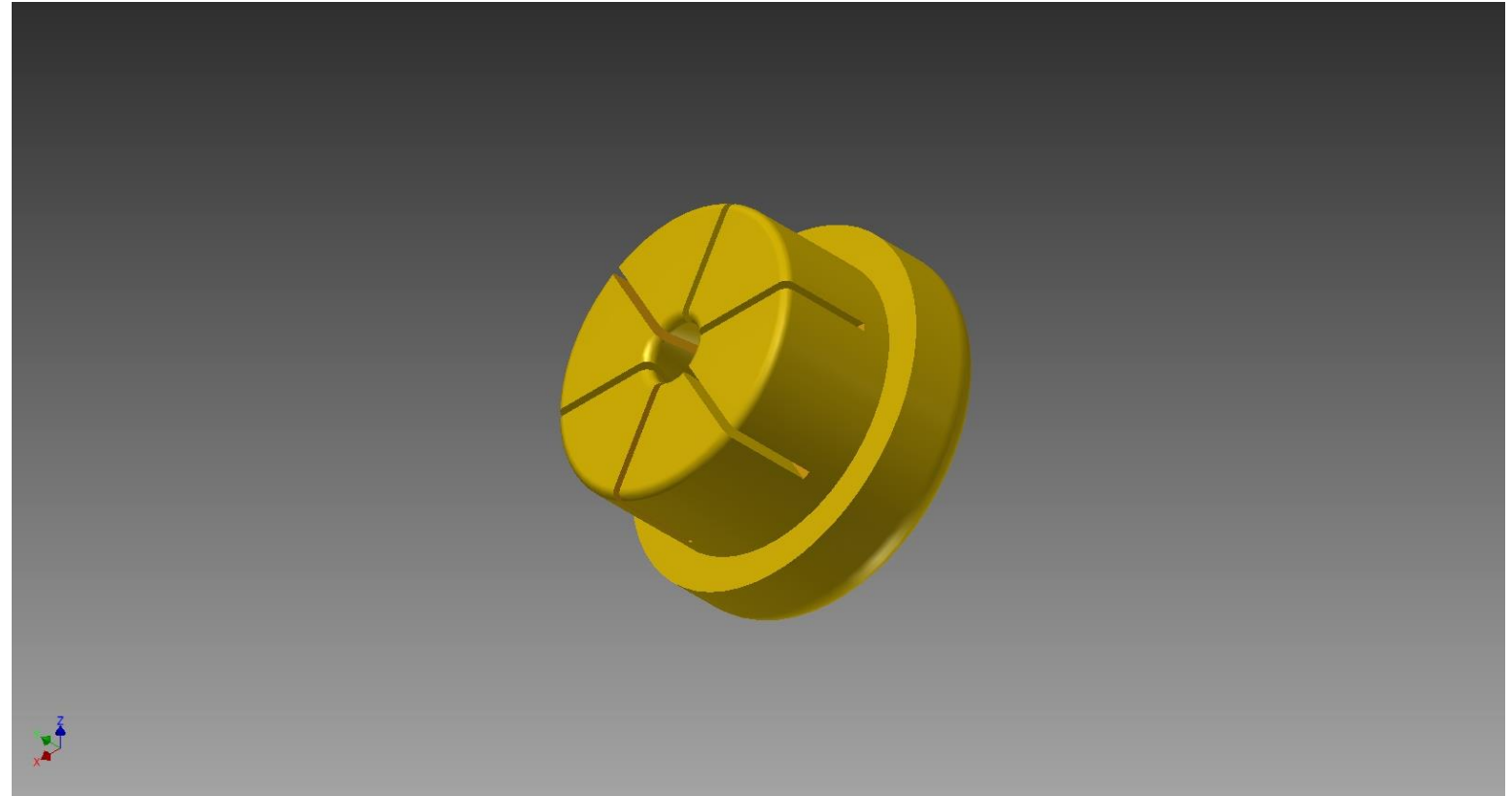
# Espaçador

Conjunto para refeitório



# Espaçador

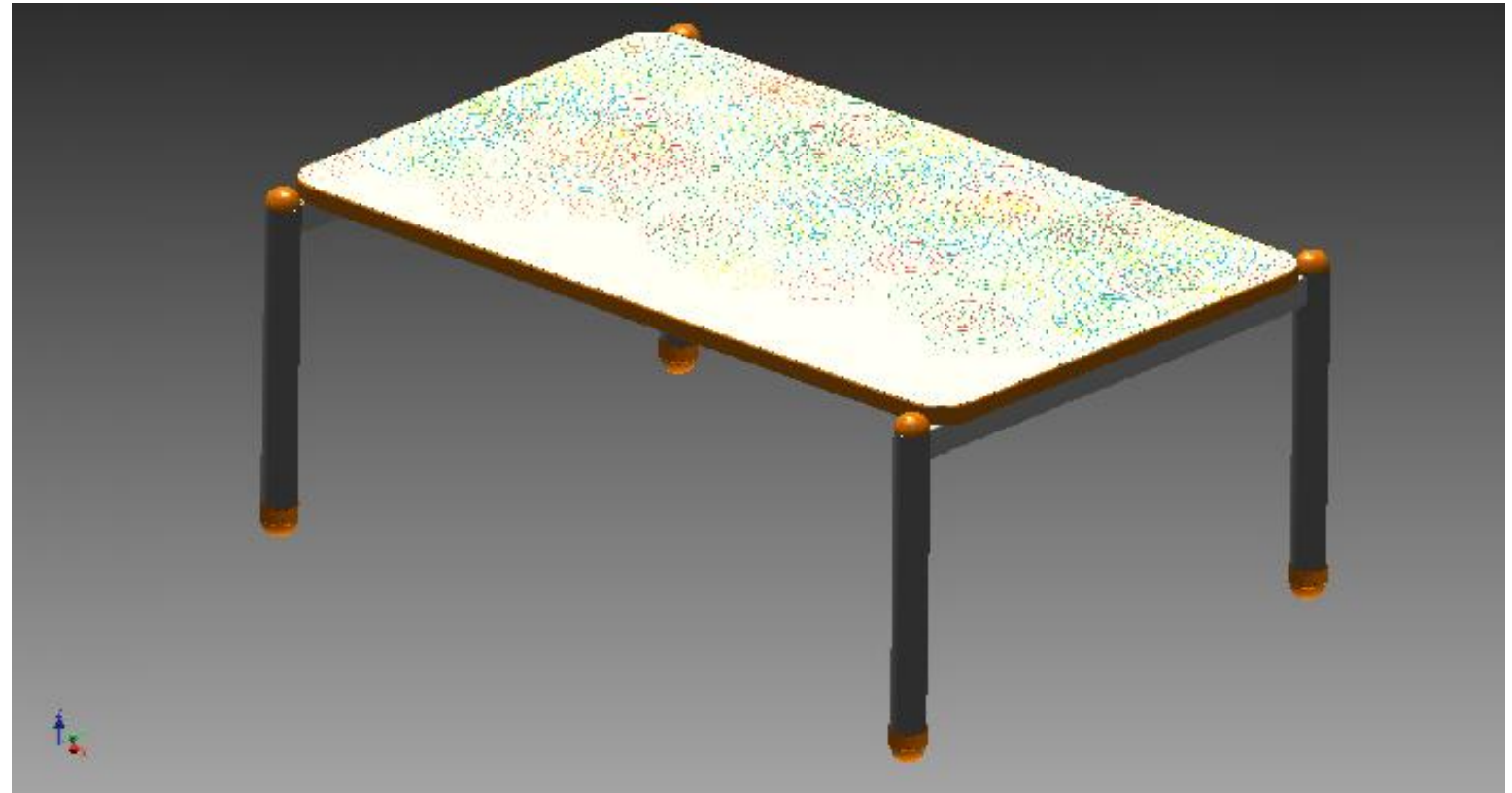
Conjunto para refeitório



# CJR-01

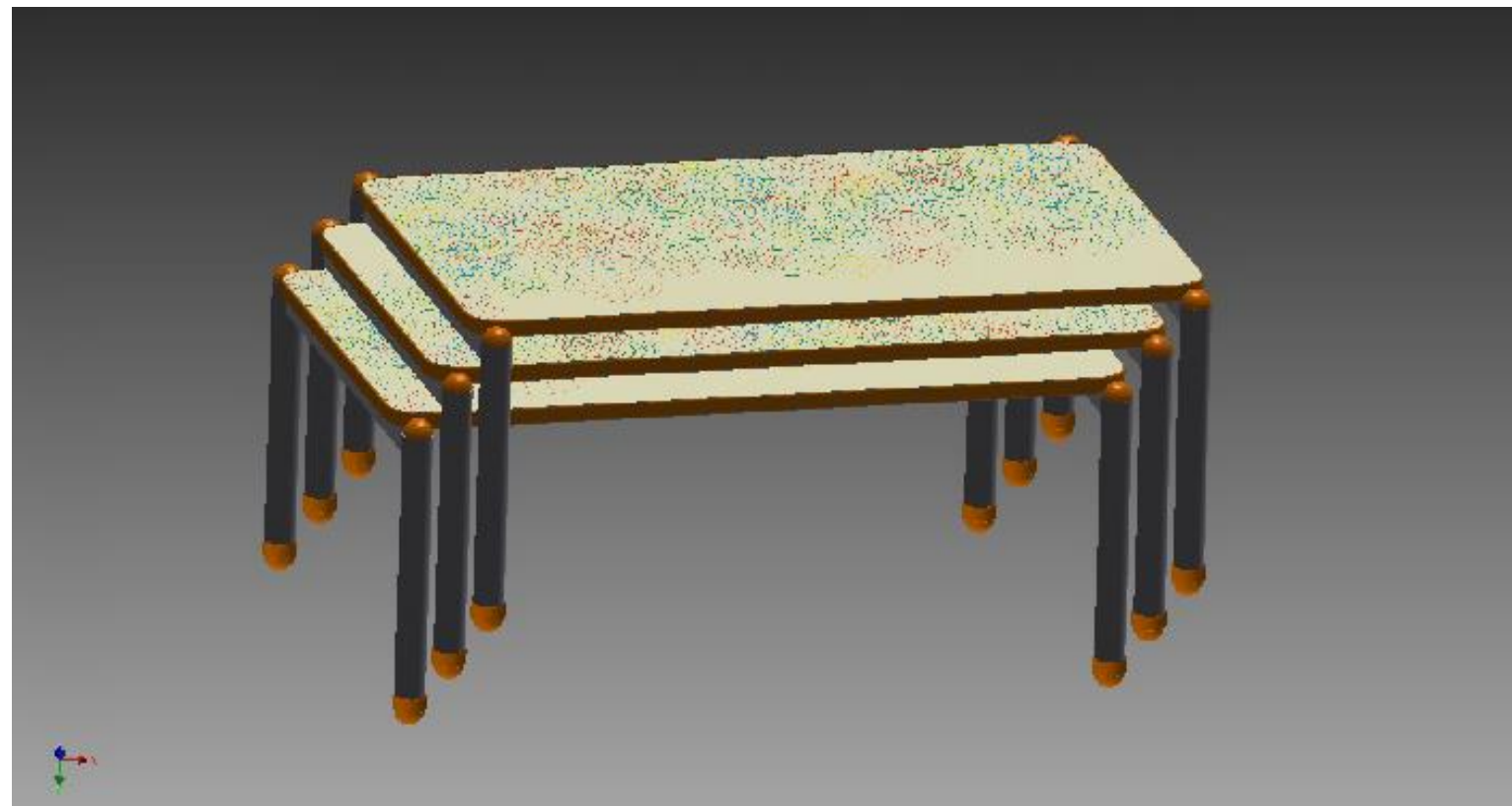
Conjunto para refeitório - tamanho 1

(01 mesa + 04 cadeiras)



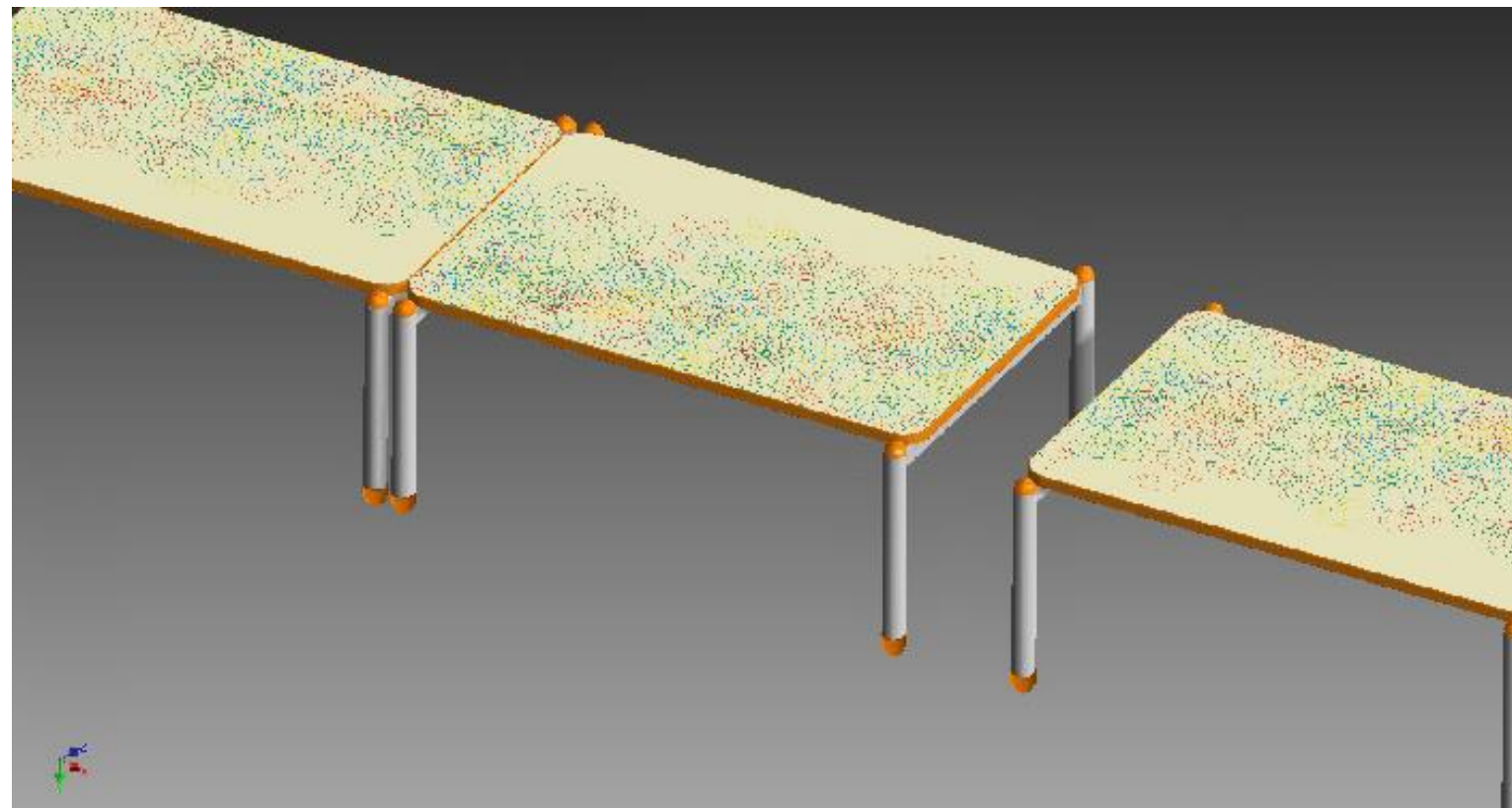
# Mesa para refeitório tamanho 1

Conjunto para refeitório



# Mesa para refeitório tamanho 1

Conjunto para refeitório



# Padrão gráfico laminado melamínico

Conjunto para refeitório  
tamanho 1



# Sistema de Superfícies Multifuncionais

Modelo FDE / FNDE

Projeto (versão preliminar) publicado no site do FDE em 2017

# Normas técnicas

## Referências

- ABNT NBR 9050:2005 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbanos.
- ISO 28762 Esmaltes vítreos e de porcelana – revestimentos de esmalte aplicados ao aço para superfícies de escrita – Especificação

# Sistema de Superfícies Multifuncionais

## USOS

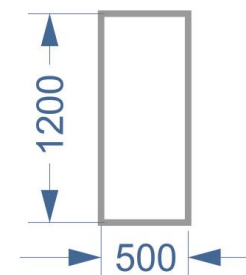
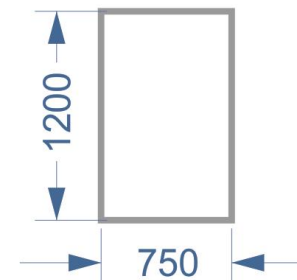
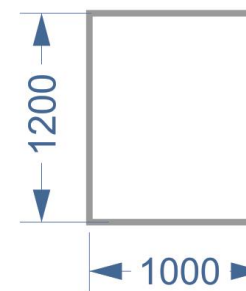
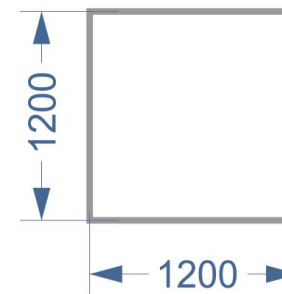
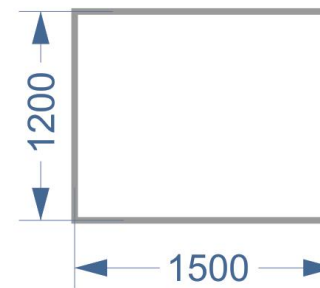
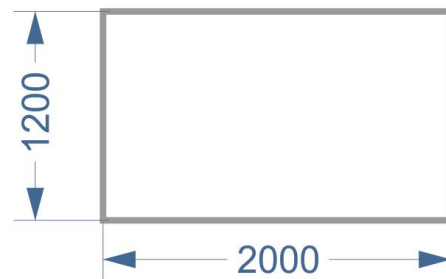
- projeções
- uso de canetas
- elementos imantados

## APLICAÇÕES

- salas de aula
- laboratórios
- salas de uso múltiplo
- salas de informática
- bibliotecas e salas de leitura
- sala dos professores e do coordenador pedagógico
- pátios cobertos
- ambientes administrativos
- ambientes pedagógicos
- circulações

- SSM-B1 (L=3,00 m)
- SSM-B2 (L=2,50 m)**
- SSM-B3 (L=2,00 m)
- SSM-B4 (L=1,50 m)
- SSM-B5 (L=1,20 m)**
- SSM-B6 (L=1,00 m)
- SSM-B7 (L=0,75 m)
- SSM-B8 (L=0,50 m)

LARGURAS



# Funcionais, Estéticos e Ergonômicos

Atributos do projeto

- adequado para escrita com canetas
- adequado para projeção
- adequado para exposição
- durável
- modular
- concepção sistêmica e modular
- bom design
- facilidade de apagar
- facilidade de higienização
- facilidade de montagem
- facilidade de manutenção
- possibilidade de reposição de componentes danificados
- compactável no transporte
- superfície de baixa reflexão
- arredondado nas áreas de contato com o usuário

# Segurança e Resistência

Atributos do projeto

- materiais não tóxicos
- acabamentos uniformes e livres de defeitos
- ausência de quinas e arestas cortantes ou pontiagudas
- inexistência de vãos e perfurações que possam aprisionar dedos, cabelos ou roupas
- não apresentar elementos removíveis sem o uso de ferramentas
- resistência a manchas de canetas
- resistência a riscos
- resistência a produtos de limpeza
- resistência à umidade e à corrosão

# Econômicos e Ambientais

Atributos do projeto

- durabilidade (ciclo de vida longo)
- utilização de materiais duráveis
- disponibilidade de processos de produção na indústria
- possibilidade de reprodutibilidade em grande escala
- otimização de investimentos na confecção de moldes pela utilização de componentes comuns a vários itens
- possibilidade de reinserção dos componentes plásticos que compõem o produto, após seu ciclo de vida
- possibilidade de reciclagem da superfície em aço porcelanizado

# superfície em aço cerâmico

Especificação

- Especificação de superfície em aço com revestimento de esmalte de porcelana como suporte para escrita, projeção e exposição em conformidade com os requisitos normativos da ISO 28762 Esmaltes vítreos e de porcelana – revestimentos de esmalte aplicados ao aço para superfícies de escrita – Especificação
- Exigência de ensaios para comprovação das características que assegurem o desempenho adequado do produto

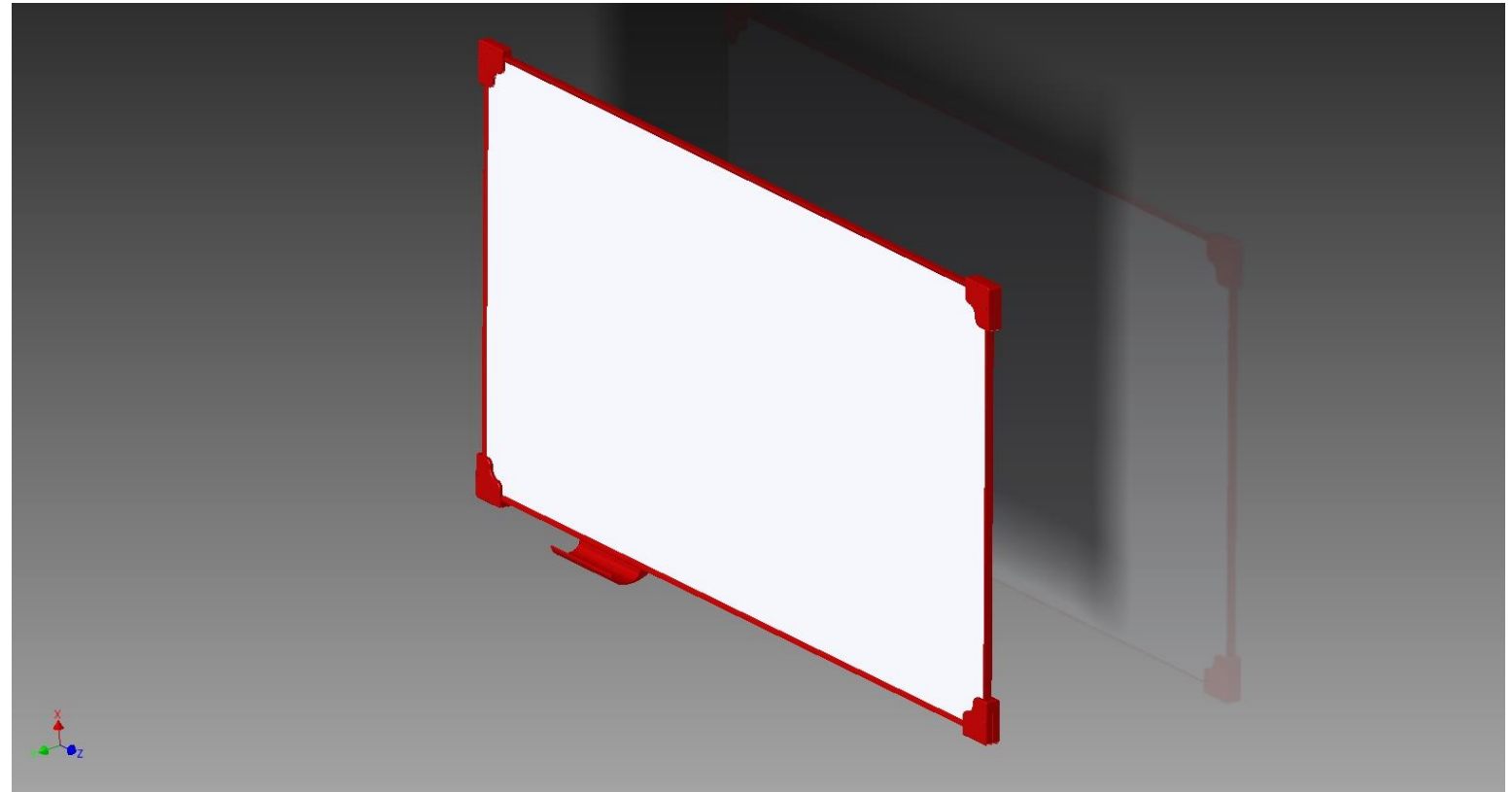
# Acabamento BRANCO SEMI-BRILHO

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais

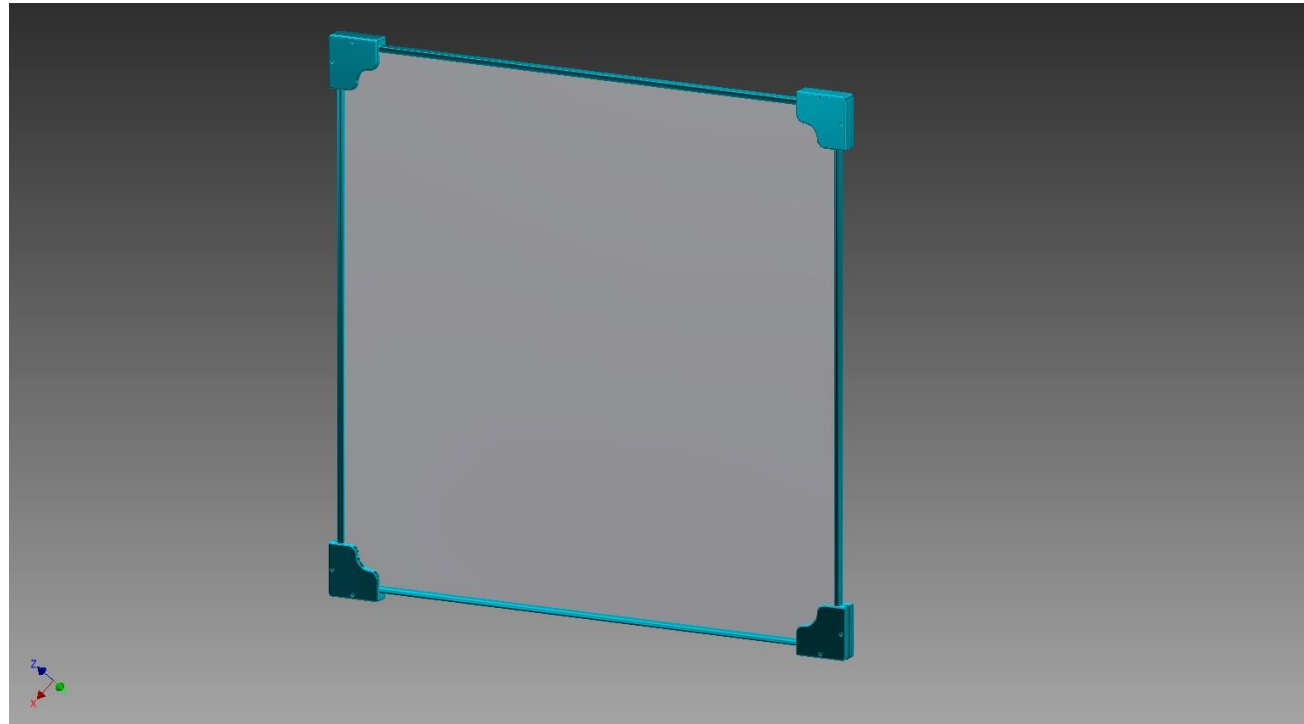


SSM-B2 (L=2,50m)

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais

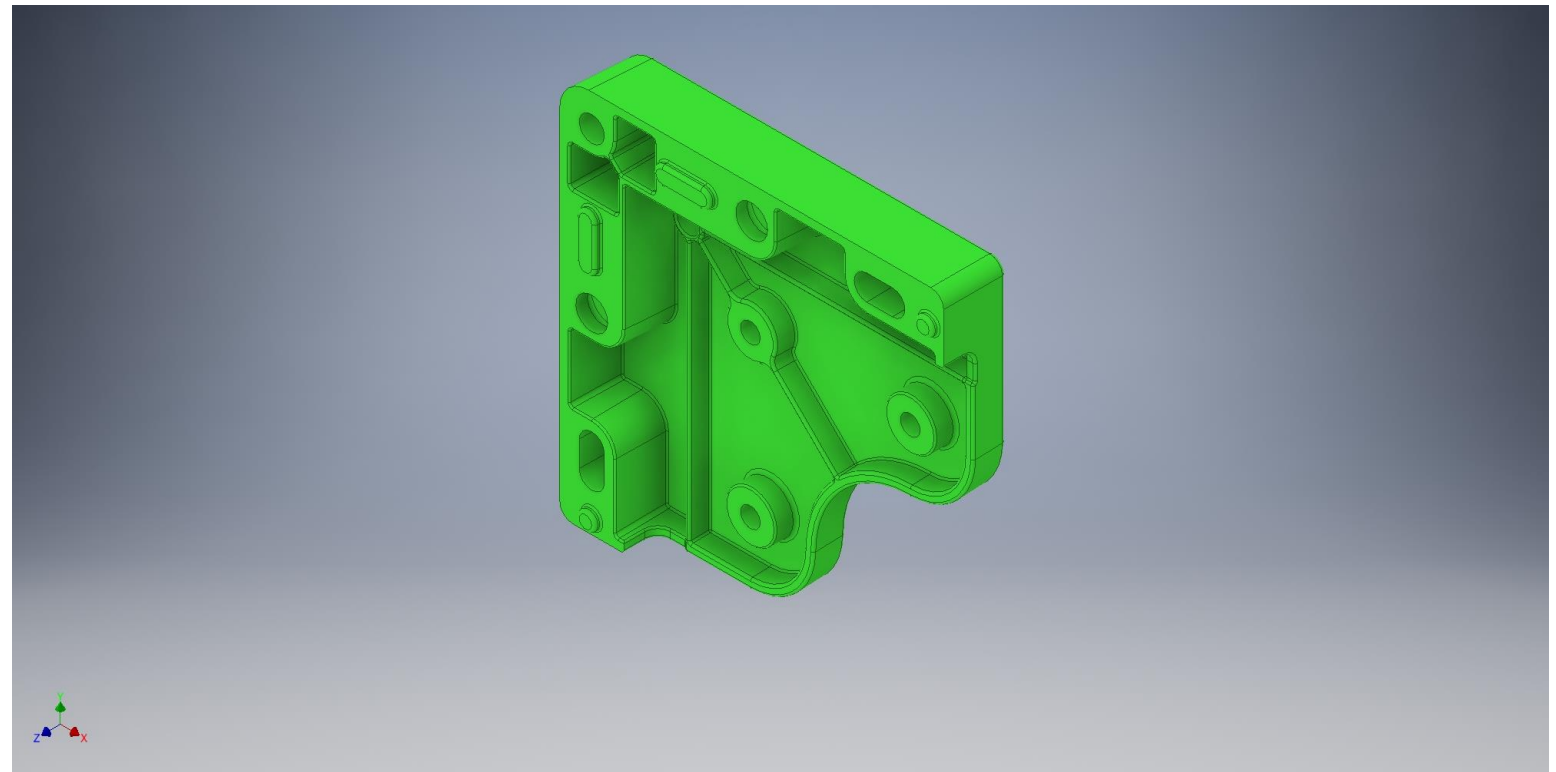


SSM-B<sub>5</sub> (L=1,20m)



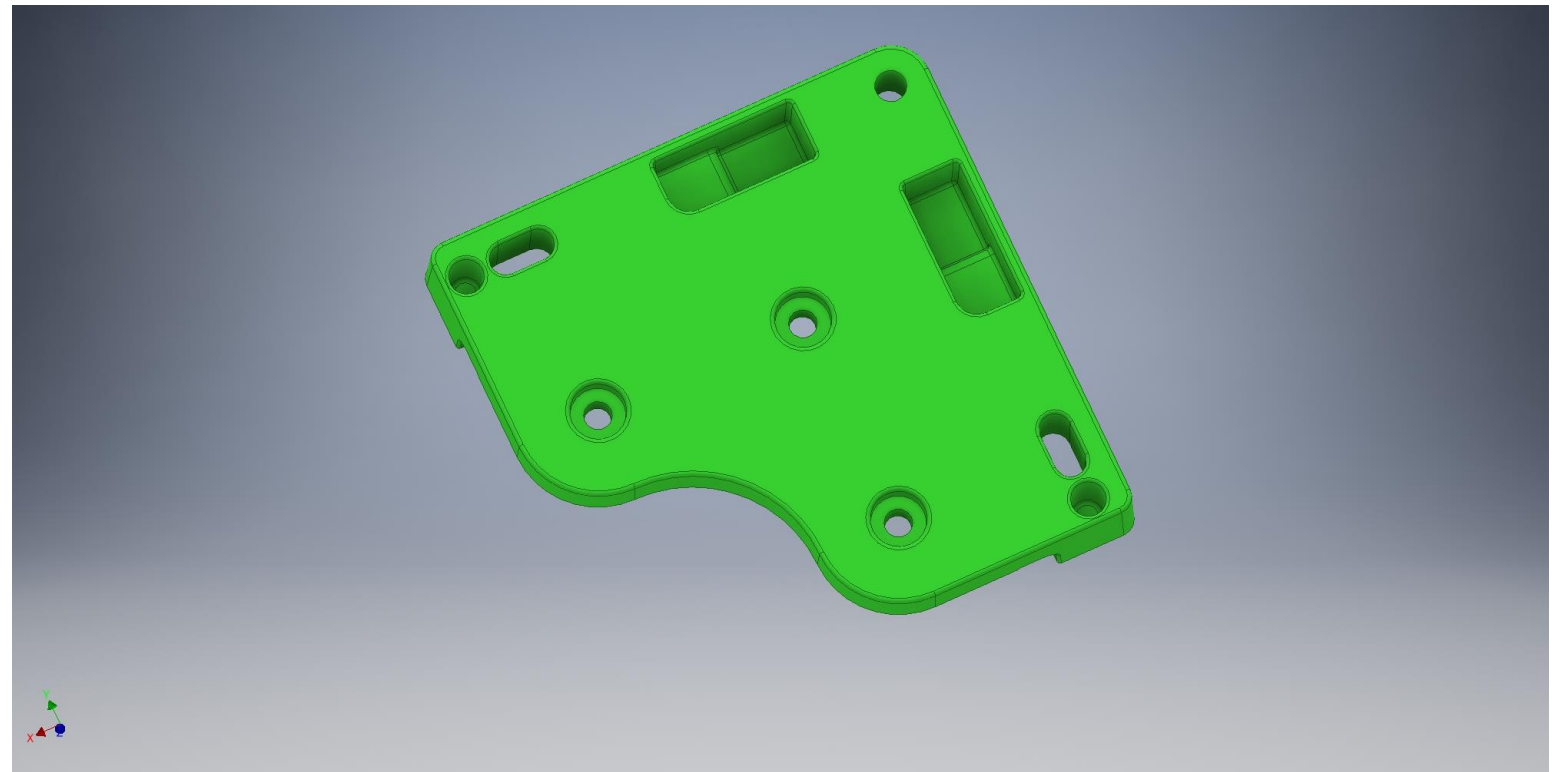
## Base da cantoneira

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



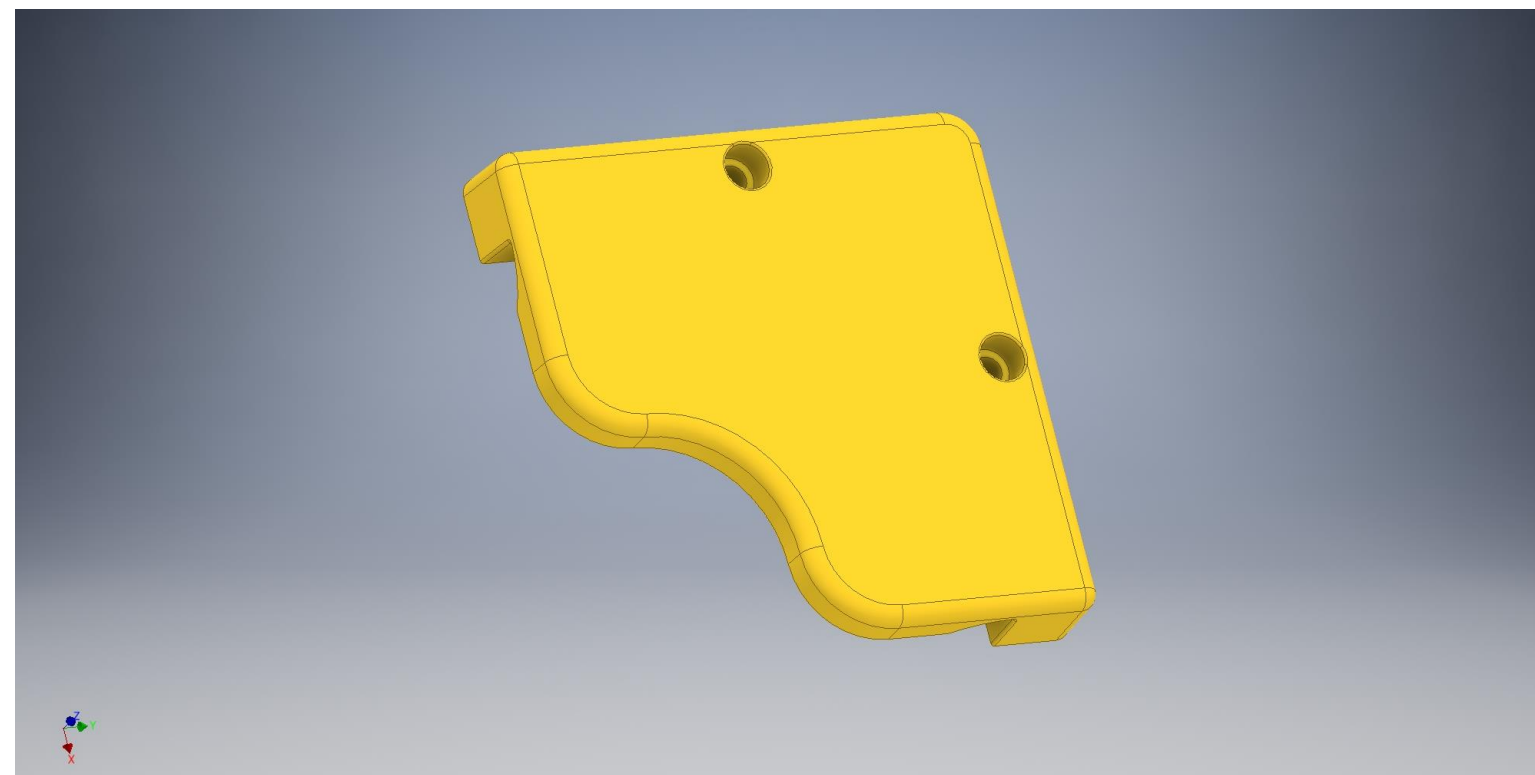
## Base da cantoneira

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



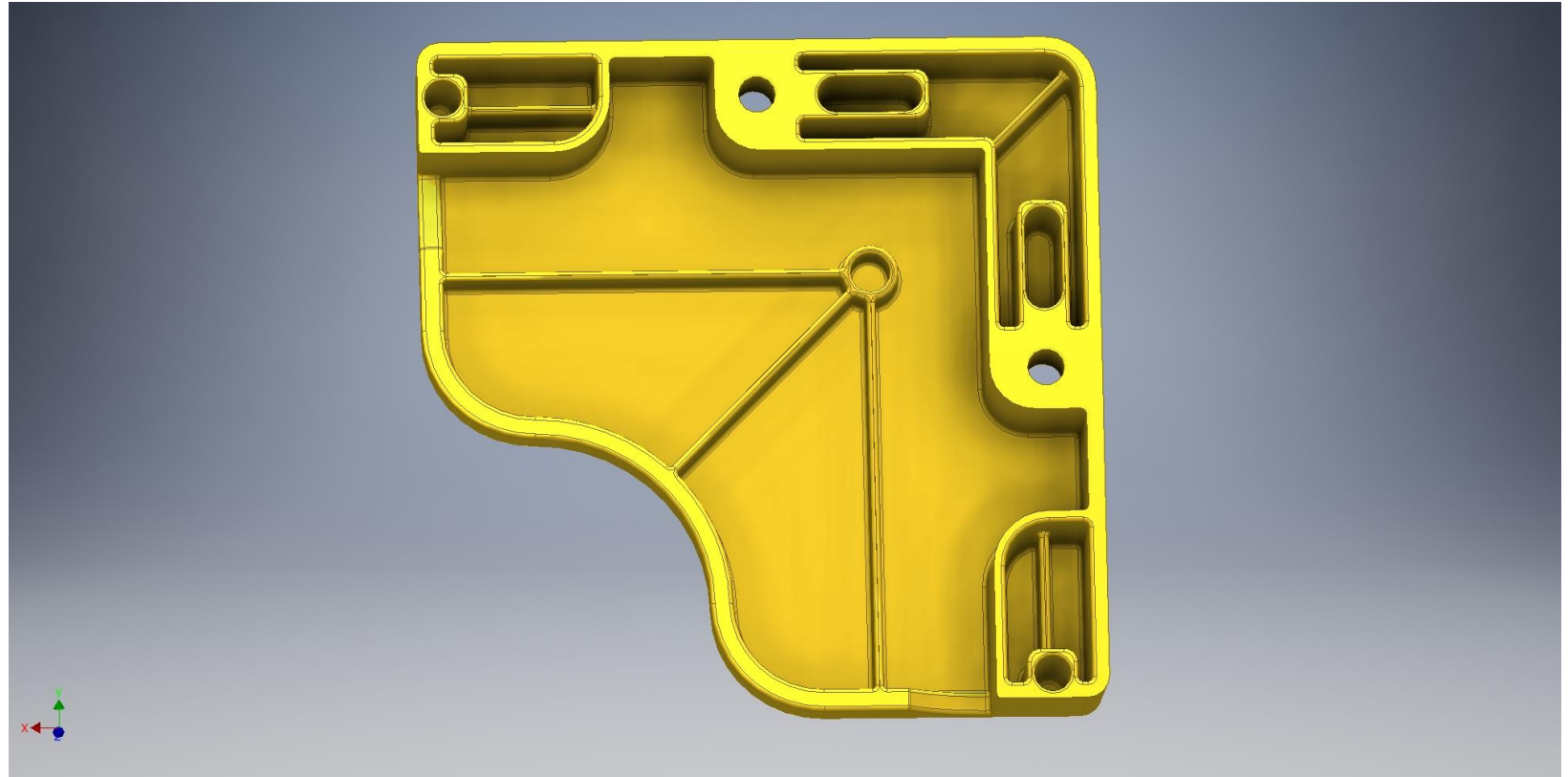
## Capa da cantoneira

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



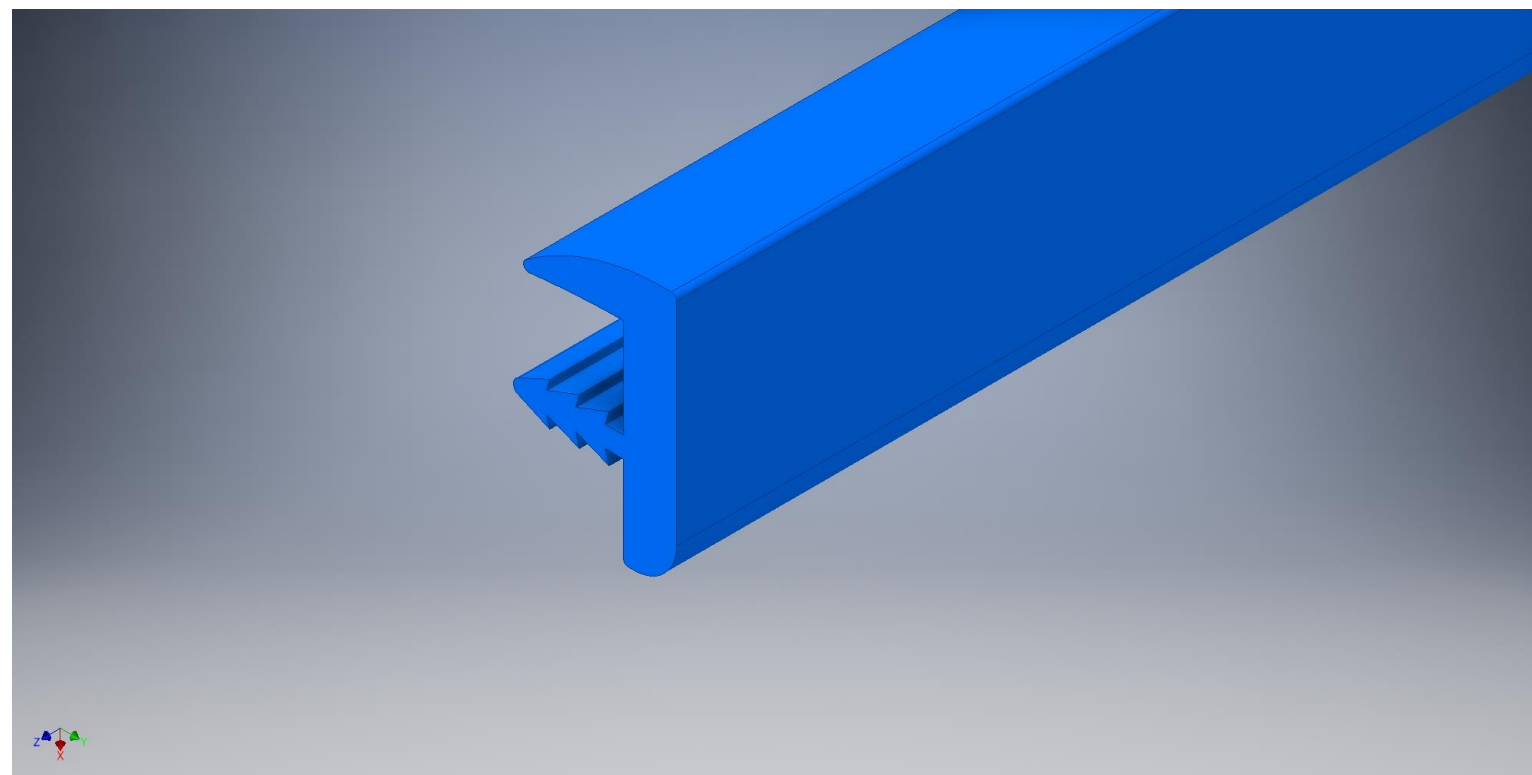
## Capa da cantoneira

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



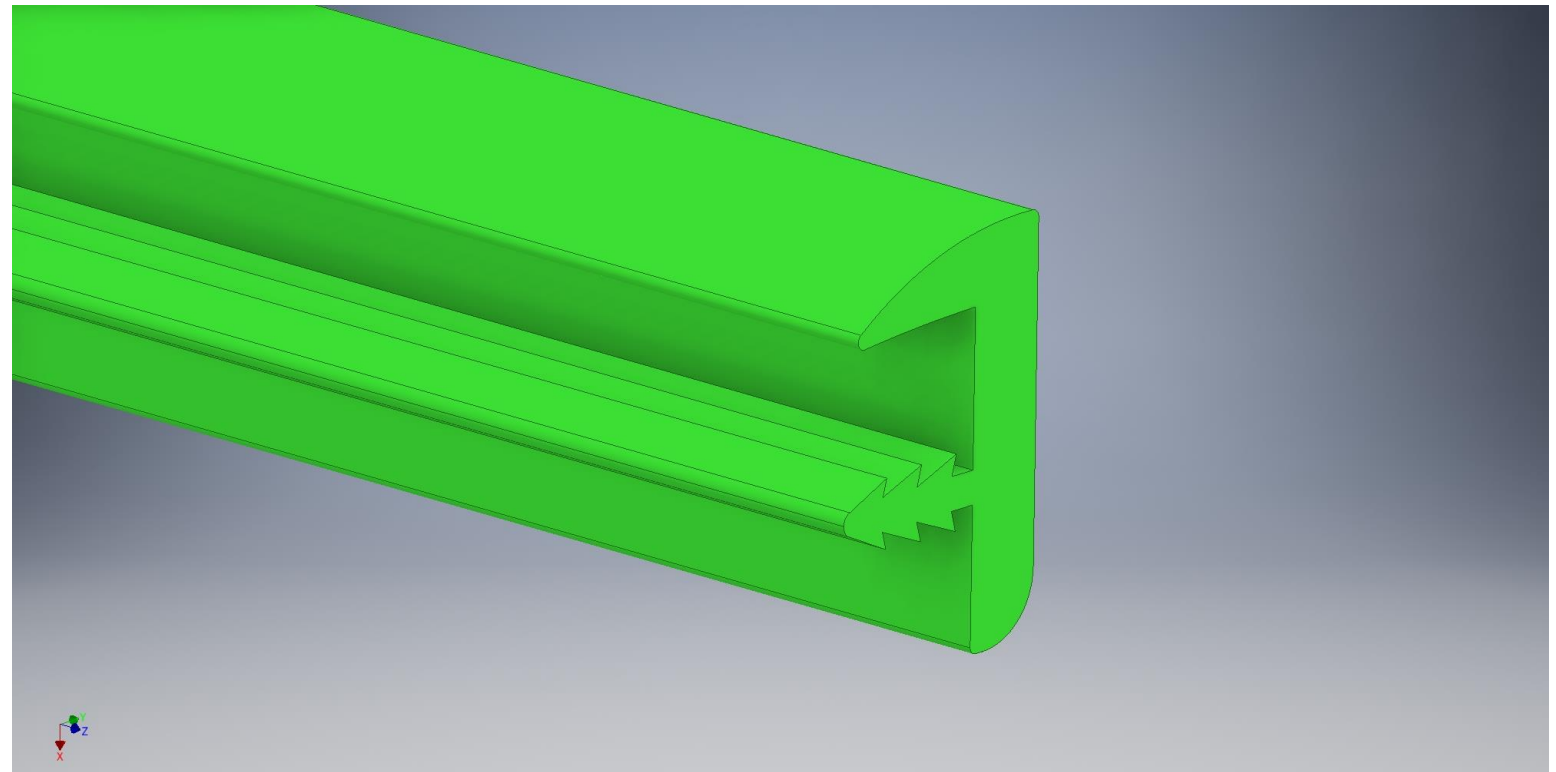
# Perfil

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



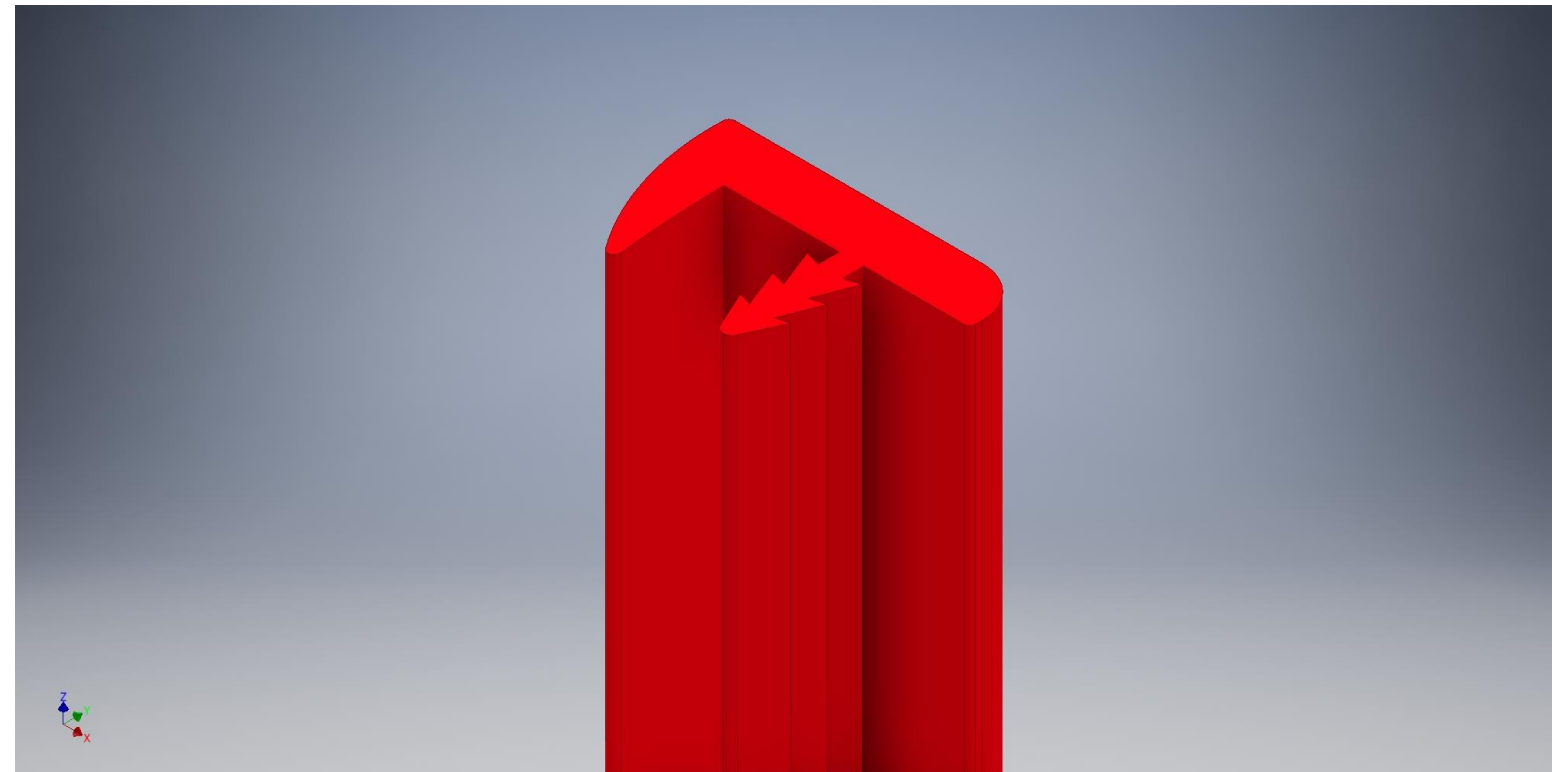
# Perfil

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



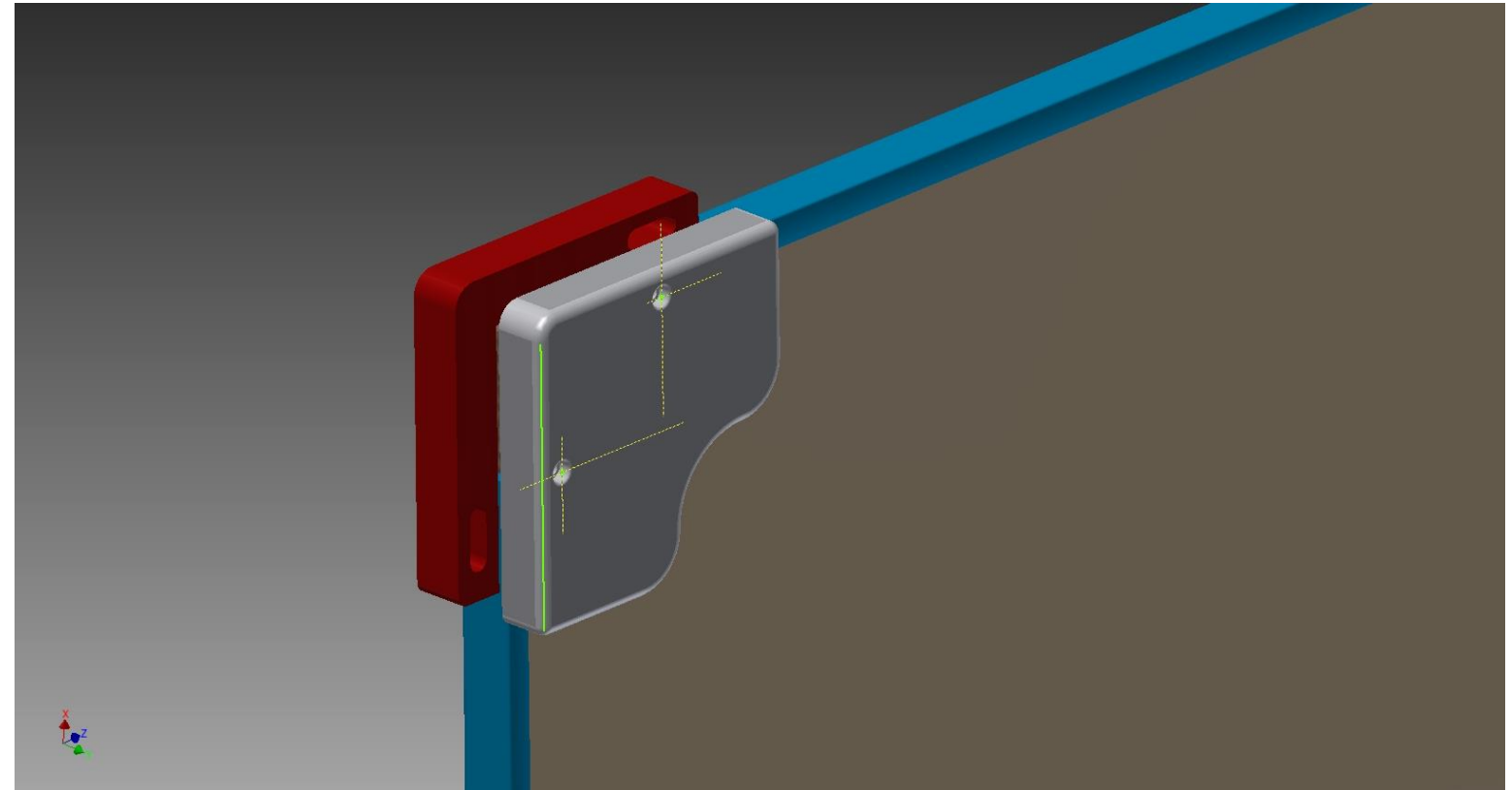
# Perfil

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



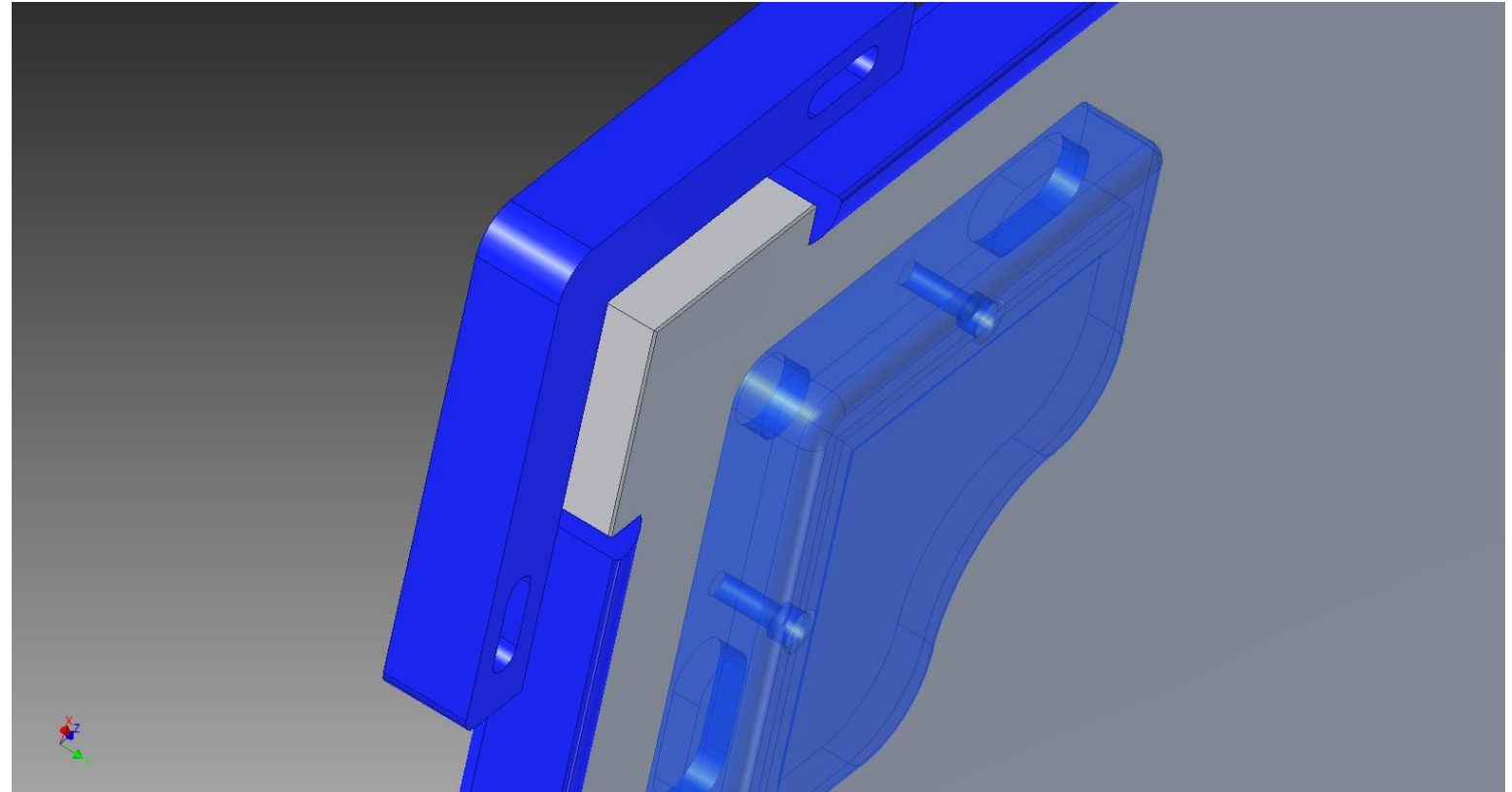
## - detalhe da montagem

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais

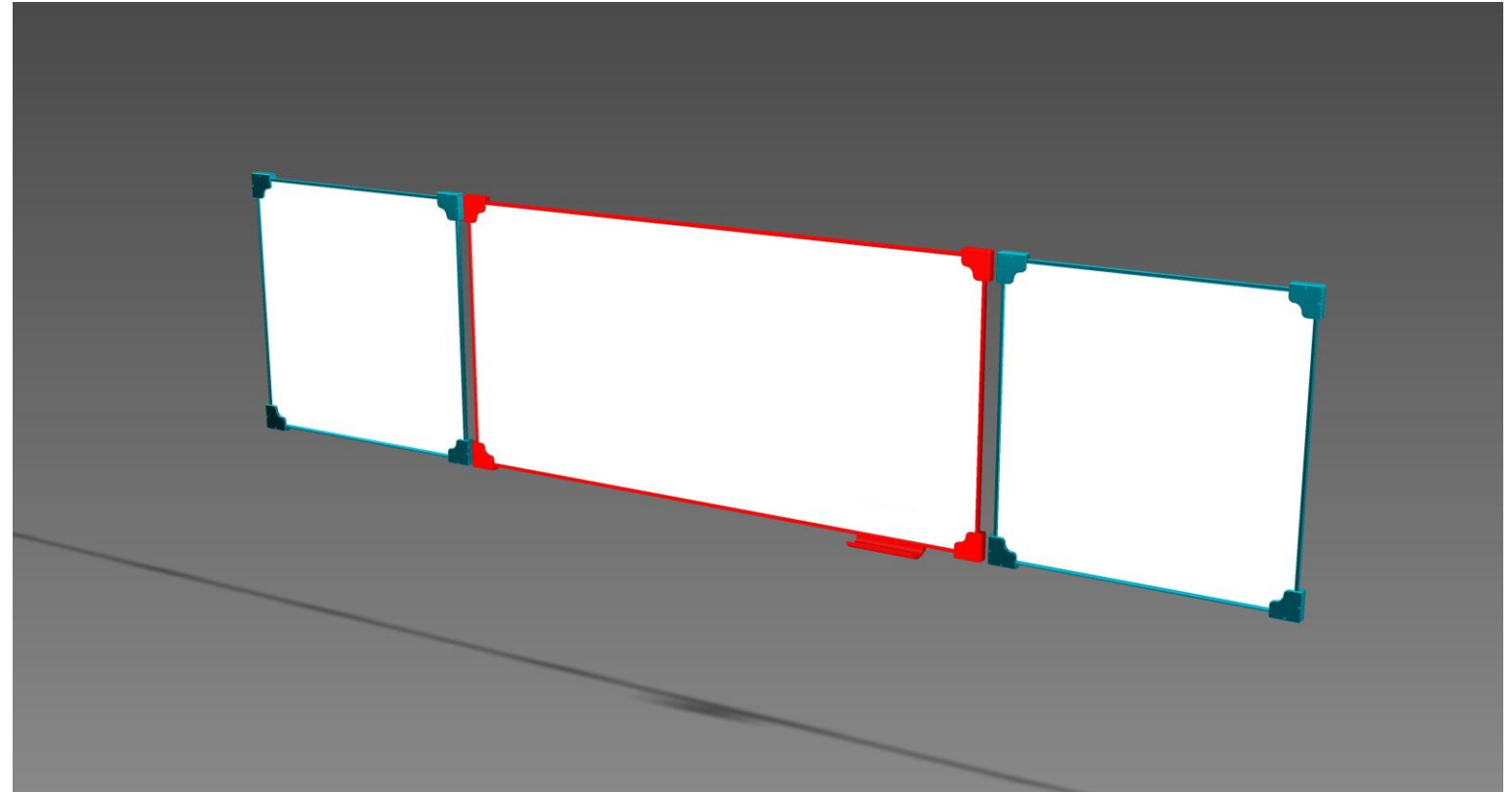


- detalhe em transparência

Sistema de Superfícies  
Multifuncionais



Composição (exemplo a)



Composição (exemplo b)

