

## **Memorial Descritivo – Transportador de Correia (Belt Conveyor) para Seleccionadora de Frutas**

**Marca:** MAF

**Modelo:** MA-US-107

Designação: Transportador de correia destinado a transferir frutas e/ou embalagens entre módulos de recepção, inspeção, classificação e embalagem, garantindo fluxo contínuo, suave e higienicamente adequado, mantendo a cadência da linha e minimizando danos ao produto.

---

### **1) Aplicação e Função**

- Função principal:
    - Conduzir frutas in natura e/ou caixas/embalagens entre módulos da linha com transições suaves, mantendo sincronismo e estabilidade.
    - Minimizar quedas livres, impactos, abrasões e esmagamentos, preservando a integridade do produto.
  - Contexto típico:
    - Entre recepção e pré-inspeção, inspeção e classificação, classificação e embalagem, by-pass e recirculações controladas.
  - Benefícios operacionais:
    - Cadência estável, redução de paradas, menor rejeito por dano mecânico, limpeza facilitada e segurança de operação.
- 

### **2) Capacidade e Desempenho (valores orientativos)**

- Vazão de frutas: 1 a 20 t/h por linha, conforme espécie, calibre e largura útil da correia.
- Velocidade da correia:
  - Frutas delicadas: 0,10 a 0,35 m/s (preferência por velocidades mais baixas).
  - Embalagens/caixas: 0,20 a 0,60 m/s conforme necessidade de produtividade.
- Larguras úteis típicas: 400, 500, 650, 800, 1.000 mm (outros sob demanda).
- Inclinação máxima:
  - Correia lisa/PU: até ~10–12° com produto limpo e texturização leve.
  - Topos de alto atrito (embossed/rough-top): até ~15° (produto e ambiente condicionam).
- Potência instalada: 0,37 a 2,2 kW por trecho, conforme comprimento, carga e atrito.
- Ruído alvo: abaixo de 75 dB(A) a 1 m, com tensionamento correto e roletes de baixo ruído.

---

### 3) Configuração Mecânica

- Estrutura:
  - Aço inoxidável AISI 304, com opção AISI 316 para ambientes agressivos (salinidade, sanitizantes ácidos/álcalis).
  - Superfícies externas inclinadas ( $\geq 3^\circ$ ) para drenagem; cantos internos minimizados; soldas contínuas e lixadas em áreas higiênicas.
- Leito da correia:
  - Cama deslizante em UHMW-PE grau alimentício e/ou roletes de apoio selados (quando comprimento alto).
  - Guias de desgaste UHMW substituíveis.
- Polias:
  - Cabeça motora e cauda com diâmetros otimizados para raio de transferência mínimo.
  - Acabamento com borracha vulcanizada/corona (crown) na motora para rastreamento.
- Sistema de tensionamento:
  - Parafuso (screw take-up) para trechos curtos a médios.
  - Opcional: contrapeso/gravity take-up em trechos longos para estabilidade térmica.
- Rastreamento e alinhamento:
  - Roldanas autocentrantes/tracking idlers em retorno.
  - Guia de borda antiderrapante e controle de camber da correia.
- Transferências:
  - Nariz/placa de transferência de pequeno raio (10–16 mm) para transições curtas entre módulos e redução de queda livre.
  - Placas “dead plate” em UHMW para embalagens de base rígida.
- Contenção:
  - Guias laterais ajustáveis em UHMW ou aço inox com borda polida.
  - Sais (skirts) de baixa pressão para evitar espalhamento sem comprimir o produto.

---

### 4) Correia – Tipos e Seleção

- Monolítica de PU (padrão para frutas frescas):

- Grau alimentício (FDA/UE 10/2011), superfície lisa ou microtexturizada.
    - Vantagens: baixa absorção, solda contínua, bordas seladas, higienização superior.
  - Tecido com revestimento PU/PVC (quando exigido por custo/condições específicas):
    - Maior variedade de composições; atenção a wicking e bordas seladas.
  - Modular plástica (PP/PE/POM) – alternativa:
    - Boa drenagem e raios de transferência com nosebar; manutenção por módulos.
    - Usar quando forem necessárias curvas ou drenagem elevada; avaliar impacto em frutos muito delicados.
  - Coberturas e texturas:
    - Superfície azul para detecção visual/óptica; versões antiestáticas quando necessário.
    - Rough-top/embossed para inclinações leves; evitar padrões agressivos com frutas sensíveis.
  - Acessórios de limpeza:
    - Limpadores/raspadores grau alimentício, barra de spray CIP, escovas rotativas quando adequado.
- 

## **5) Motorização e Controle de Velocidade**

- Motoredutor:
    - Eixo oco com bucha cônica ou acoplamento; eficiência IE3/IE4 preferível para redução de consumo.
    - Proteção IP66/69K conforme zona de lavagem.
  - Inversor de frequência (VFD):
    - Rampas de aceleração/desaceleração suaves (ex.: 0,5–3 s) para reduzir deslocamento de carga.
    - Funções: torque boost, frenagem DC leve, proteção térmica, comunicação com PLC.
  - Encoder (opcional):
    - Para sincronismo fino com classificadoras/enchimentos ou controle de fluxo por malha fechada.
- 

## **6) Sensores, Intertravamentos e Segurança**

- Sensores:

- Fotoelétricos M18/M30 (barreira ou retrorreflexivos) para presença, cauda cheia, início vazio, e leitura de espaçamento de embalagens.
    - Chaves de desalinhamento de correia (belt misalignment), fim de curso de tensão e detecção de raspador levantado (opcional).
  - Segurança:
    - Botões de emergência e cabo de acionamento ao longo do trecho, conforme ISO 13850 e NR-12.
    - Proteções fixas e móveis com microchave (ISO 14120/14119) em zonas de risco (polias, pontos de esmagamento).
    - Conformidade elétrica IEC 60204-1; aterramento e proteção diferencial.
  - Lógica de controle:
    - Intertravamento com módulos adjacentes (start/stop coordenados, anti-backflow).
    - Anti-atolamento: parada por corrente alta sostenida ou deslizamento detectado (diferença entre velocidade comandada e real).
    - Modo limpeza com baixa velocidade e pulsos reversíveis onde permitido.
- 

## **7) Higiene e Limpeza (Design Sanitário)**

- Materiais e acabamentos:
    - AISI 304/316,  $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$  em superfícies em contato com produto; soldas contínuas polidas.
    - Parafusos expostos minimizados; evitar roscas em áreas de contato/drenagem.
  - Drenagem:
    - Tampas inclinadas, furos de dreno posicionados, bandejas de coleta removíveis.
  - Limpeza:
    - Sistema CIP opcional: barras de spray, conexões rápidas, raspadores sanitários.
    - Dispositivo de alívio rápido da correia (quick release) para inspecionar e limpar.
  - Lubrificantes:
    - Classe H1 em pontos necessários; preferir mancais selados “for life”.
- 

## **8) Integração com a Linha**

- Interfaces mecânicas:

- Alturas e cotas de flange para acoplamento com recepção, inspeção, classificação e embalagem.
    - Nariz pequeno e/ou placas de transferência ajustáveis para gap mínimo entre módulos.
  - Interfaces elétricas/controle:
    - Sinais de permissivo (“ready/permit”), “request” e “fault” com módulos vizinhos.
    - Controle central em PLC (Ethernet/IP, Profinet ou Modbus TCP) ou I/O discretas.
  - Estratégias de fluxo:
    - Trechos “metering” para regular cadência antes de classificadoras.
    - Divert/merge (quando houver múltiplos fluxos) com sensores de fila e lógicas de balanceamento.
- 

## 9) Dimensionamento Orientativo

- Comprimento: 1 a 12 m por trecho (maiores com seções modulares).
  - Largura útil: 400–1.000 mm; selecionar conforme diâmetro de fruto e densidade de ocupação.
  - Velocidade:
    - Frutas delicadas: 0,10–0,35 m/s.
    - Embalagens: 0,20–0,60 m/s.
  - Polias:
    - Diâmetro cabeça: 80–160 mm (ajustar ao raio mínimo de transferência e tipo de correia).
    - Diâmetro cauda: 60–120 mm com nosebar de 10–16 mm quando necessário.
  - Potência:
    - 0,37–2,2 kW tipicamente; considerar atrito, massa de correia, carga máxima e inclinação.
  - Carga/ocupação:
    - Manter camada mono-produto quando possível para reduzir amassamentos; ajustar largura à vazão.
- 

## 10) Acessórios e Opções

- Guias laterais sanitárias com ajuste rápido.

- Coberturas superiores (shrouds) com janelas de inspeção transparente grau alimentício.
  - Rodízios com niveladores para mobilidade e limpeza sob a máquina.
  - Bandejas de gotejamento, calhas de retorno, contenção de detritos.
  - Detectores de metal (quando requerido) com seção de correia não metálica dedicada.
  - Iluminação LED de inspeção com proteção IP e difusores anti-ofuscamento.
- 

### **11) Materiais e Conformidades**

- Contato com alimento: correia, UHMW, raspadores e plásticos certificados FDA 21 CFR e UE 10/2011 (declaração de conformidade).
  - Metais: AISI 304/316 com certificação de material (3.1 quando requerido).
  - Normas de segurança: NR-12 (Brasil), ISO 13849 (PLr conforme avaliação de risco), ISO 14120, ISO 14119, ISO 13850.
  - Elétrica: IEC 60204-1, cabos e invólucros IP66/69K nas zonas de lavagem.
- 

### **12) Testes, Comissionamento e Qualificação**

- FAT (na fábrica):
    - Verificação de alinhamento da correia ( $\geq 60$  min sem correção).
    - Ruído, vibração, consumo, velocidade nominal ( $\pm 5\%$ ).
    - Teste de emergência e intertravamentos; limpeza rápida (troca/afrouxamento de correia).
  - SAT (no cliente):
    - Integração com módulos adjacentes, cadência de linha, qualidade de transferência (quedas  $< 20\text{--}30$  mm quando possível).
    - Teste de produção com fruta/embalagem real ( $\geq 2$  h) sem danos excessivos ou acúmulos indevidos.
  - Documentação:
    - Desenhos 2D/3D, lista de sobressalentes, manuais O&M, esquemas elétricos, certificados de material e de contato com alimento.
- 

### **13) Manutenção e Operação**

- Rotina diária:
  - Inspeção visual de correia (cortes, desgaste), limpeza de raspadores e bandejas.

- Conferir sensores e e-stops.
  - Semanal:
    - Checar tensão e rastreamento; apertos críticos; roletes de retorno.
  - Mensal/trimestral:
    - Verificar mancais, vibração, condição do motoredutor e vedação.
  - Vida útil típica:
    - Correia monolítica PU: 6–24 meses conforme carga/limpeza/alinhamento.
    - Raspadores e UHMW: substituição por desgaste; manter estoque mínimo.
- 

#### **14) Critérios de Seleção – Fruta vs. Embalagem**

- Frutas delicadas:
  - Correia monolítica PU lisa/microtexturizada; velocidades baixas; nariz pequeno; quedas minimizadas; cortinas/coletores de energia para desaceleração quando houver mudanças de nível.
- Embalagens/caixas:
  - Correia com mais atrito ou modular; roletes de retorno e placas de transferência rígidas; velocidades moderadas/altas; sensores de espaçamento.