

Memorial Descritivo de Equipamento: Cama de Escovas Cilíndricas

Este memorial descreve a "Cama de Escovas Cilíndricas", um componente vital de máquinas selecionadoras de frutas, detalhando suas características técnicas, funcionais e construtivas, bem como aspectos de segurança, higiene e manutenção para garantir a eficiência e integridade do produto processado.

1. Cama de Escovas Cilíndricas

- **Nome Comercial:** Cama de Escovas Cilíndricas para Polimento e Orientação.
- **Código Interno (Modelo):** F-PB-CLE-01
- **Marca:** A&B
- **Fabricante:** A&B PACKING EQUIPMENT, INC

1.2. Aplicação e Função A Cama de Escovas Cilíndricas é um módulo fundamental na linha de processamento de frutas, posicionado após a lavagem e secagem ou antes da classificação e encerramento. Sua finalidade principal é desempenhar múltiplas funções simultaneamente:

1. **Limpeza/Polimento Suave:** Remover suavemente resíduos superficiais remanescentes, poeira fina e, se aplicável, realizar um polimento leve na casca das frutas para melhorar sua aparência.
2. **Remoção de Umidade:** Auxiliar na remoção de umidade superficial residual, preparando as frutas para as próximas etapas onde a superfície seca é crucial (ex: aplicação de cera, classificação óptica).
3. **Rotação e Orientação:** Promover a rotação contínua e a orientação uniforme das frutas enquanto são transportadas. Este movimento garante que todas as superfícies da fruta sejam expostas, seja para limpeza/polimento, secagem mais eficaz ou para serem "lidas" de forma otimizada por sistemas de visão artificial (câmeras).
4. **Redução de Danos:** Operar com extrema suavidade para minimizar qualquer tipo de dano mecânico (amassados, arranhões) à casca delicada das frutas, preservando sua qualidade e valor comercial.

1.3. Construção e Materiais

- **Estrutura Principal:** Construída em aço inoxidável AISI 304 (ou AISI 316 para maior resistência química), com design sanitário robusto, sem cantos vivos ou frestas, para evitar o acúmulo de resíduos e facilitar a limpeza. Acabamento polido ou escovado ($Ra \leq 0,8 \mu m$ nas superfícies em contato com alimentos) para higiene superior.
- **Cama de Escovas:** Composta por múltiplos rolos cilíndricos de escovas, dispostos transversalmente ao fluxo do produto. O número e o diâmetro dos rolos são dimensionados para a largura da cama e a capacidade de processamento.
- **Escovas Cilíndricas:**
 - **Material das Cerdas:** Fibras sintéticas de grau alimentício (ex: Nylon, Polipropileno, Polietileno), macias e flexíveis, selecionadas para a ação de polimento e limpeza suave, sem abrasão da casca. As cerdas podem ter

diferentes diâmetros e densidades para otimizar o efeito desejado (limpeza mais agressiva ou polimento mais delicado).

- **Núcleo das Escovas:** Em PVC, PP ou aço inoxidável, com encaixes para facilitar a remoção e substituição.
- **Sistema de Acionamento:** Cada rolo de escova, ou grupos de rolos, é acionado por um motoredutor selado (IP66/IP67). Os rolos podem girar em sentidos alternados ou no mesmo sentido, e em velocidades ligeiramente diferentes, para promover a rotação e o avanço das frutas.
- **Guias Laterais:** Em UHMW-PE de grau alimentício, projetadas para conter as frutas dentro da cama de escovas, com baixo coeficiente de atrito para evitar danos e facilitar o fluxo.
- **Sistema de Drenagem (se aplicável):** Se utilizada para remoção de umidade após lavagem, a estrutura inferior possui bacia coletora e sistema de drenagem eficiente para descarte da água.

1.4. Dimensões e Capacidades

- **Largura da Cama:** Variável, dimensionada para a capacidade da linha e o tipo de fruta, tipicamente entre 600 mm e 1.500 mm.
- **Comprimento:** Variável, dependendo do tempo de contato necessário para o polimento, limpeza ou orientação, geralmente entre 1,5 m e 4 m.
- **Altura de Trabalho:** Ajustável pelos pés niveladores para integração com outros equipamentos da linha.
- **Capacidade de Processamento:** Alta, projetada para o fluxo contínuo de frutas, variando de 5.000 kg/h a 20.000 kg/h, dependendo da configuração e tipo de fruta.
- **Número de Rolos:** Usualmente entre 10 e 24 rolos por cama, dependendo do comprimento.
- **Massa Total (aproximada):** Varia de 500 kg a 1.500 kg.

1.5. Desempenho Operacional

- **Manuseio Suave:** Projetada para proteger as frutas de hematomas, cortes ou outras avarias, mantendo a integridade da casca.
- **Eficiência de Polimento/Limpeza:** Alta eficácia na remoção de resíduos finos e na melhoria da aparência superficial das frutas.
- **Orientação Consistente:** A ação rotativa das escovas assegura que as frutas sejam apresentadas de maneira uniforme (ex: eixo longitudinal alinhado, rotação constante) aos sistemas de visão ou estações de embalagem.
- **Velocidade Controlada:** Equipada com motoredutores e inversores de frequência para ajuste preciso da velocidade de rotação das escovas, adaptando-se a diferentes tipos de frutas e requisitos de processo.
- **Baixo Ruído:** Operação projetada para ser silenciosa, com níveis de ruído abaixo de 75 dB(A).

1.6. Requisitos Elétricos e Automação

- **Alimentação Elétrica:** Motoredutores trifásicos, tipicamente 380-480 V, 50/60 Hz.
- **Potência Instalada:** Varia com o número e tamanho dos rolos, estimada em 1,5 kW a 5,5 kW.
- **Grau de Proteção:** Todos os componentes elétricos (motores, sensores) com grau de proteção IP66 ou IP67 para resistir a jatos de água e ambientes úmidos.
- **Controle:** Sistema de controle integrado (CLP) com interface IHM para ajuste de parâmetros (velocidade das escovas, tempo de operação) e monitoramento do processo. Pode incluir sensores de presença para otimizar o fluxo de entrada/saída.

1.7. Requisitos de Segurança e Conformidades

- **NR-12:** Guardas de proteção fixas ou intertravadas para prevenir acesso às partes móveis (escovas e acionamentos). Botões de parada de emergência bem localizados e facilmente acessíveis.
- **Higiene Alimentar:** Design higiênico, materiais certificados FDA/ANVISA para contato direto e indireto com alimentos, garantindo a ausência de contaminação.

1.8. Higiene, Sanitização e Materiais de Contato

- **Design Higiênico:** Superfícies lisas, ausência de frestas e cavidades, drenagem completa. A estrutura aberta e os rolos de escova removíveis facilitam a limpeza e sanitização.
- **Compatibilidade Química:** Todos os materiais são resistentes a agentes de limpeza e sanitização comumente usados na indústria alimentícia (detergentes alcalinos, ácidos e sanitizantes clorados ou peracéticos).
- **Regime de Washdown:** Projetado para suportar lavagens intensivas com água e agentes químicos.

1.9. Instalação e Integração

- **Base Niveladora:** Pés ajustáveis em aço inoxidável para nivelamento e estabilidade, permitindo integração perfeita com outros transportadores e máquinas na linha.
- **Interface:** Conexão com sistemas de alimentação a montante e com a esteira para a próxima etapa a jusante, com transições suaves para proteger as frutas.

1.10. Manutenção e Sobressalentes

- **Manutenção Periódica:** Limpeza e inspeção das escovas (verificação de desgaste e deformação), verificação dos mancais e do sistema de acionamento.
- **Peças de Desgaste:** Rolos de escova (necessidade de substituição periódica das cerdas ou do rolo completo), rolamentos selados.
- **Lubrificação:** Mancais selados e autolubrificantes que não requerem lubrificação ou utilizam graxa de grau alimentício (H1).

