

---

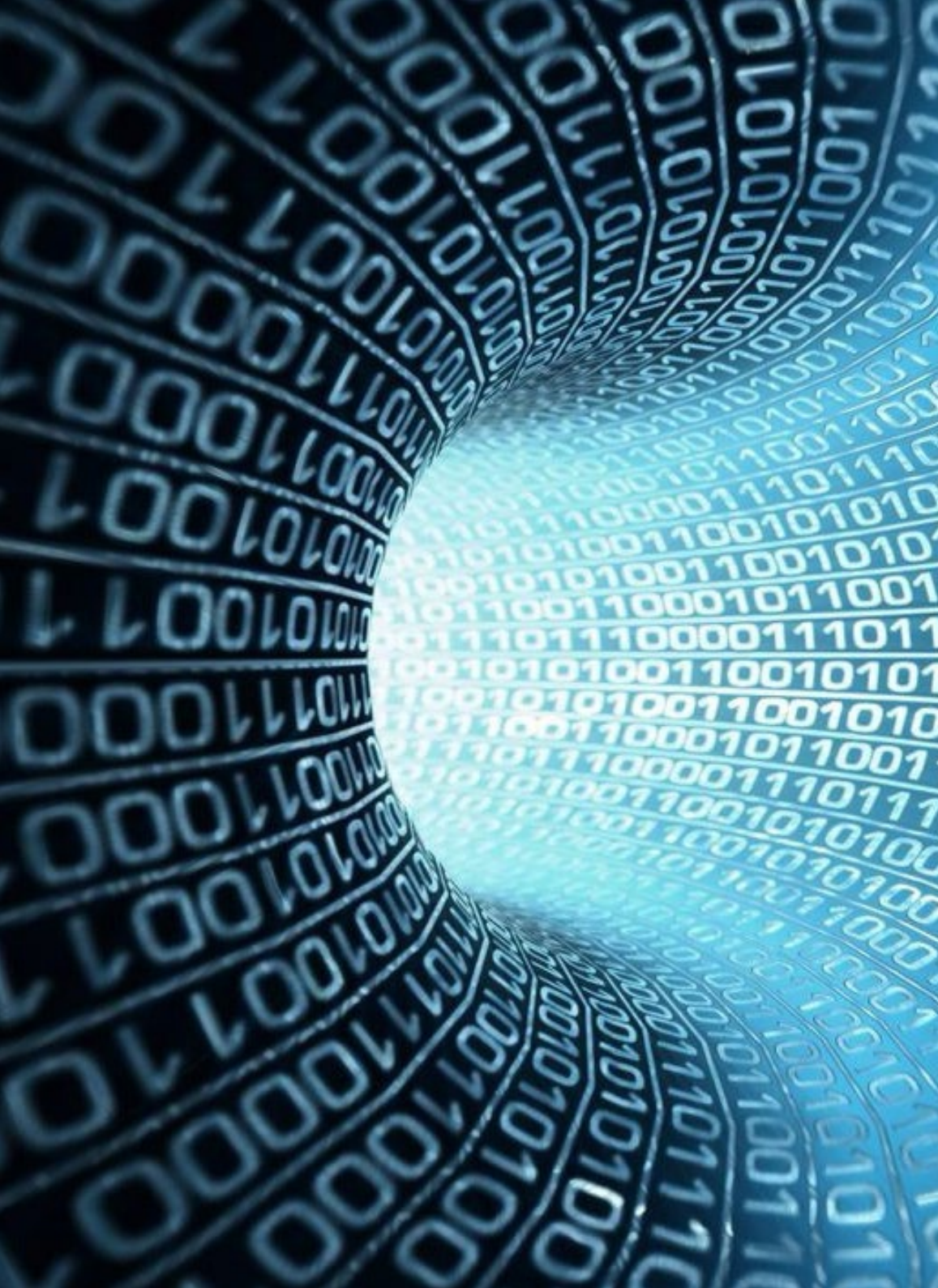
# O guia definitivo para o software MES no processamento avícola

---

TRANSFORMING FOOD PROCESSING

INNOVA  
Food Processing Software  
 marel





---

# Índice

---

<b>Introdução:</b>		<i>Escaldagem</i>	10
<b>Software e seu papel no processamento avícola</b>	<b>3</b>	<i>Depenagem</i>	10
		<i>Evisceração</i>	10
		<i>Inspecção pós-morte</i>	11
<b>Desafios</b>	<b>4</b>	<i>Rependuramento</i>	11
<i>Insight</i>	4	<i>Resfriamento</i>	12
<i>Maior eficiência</i>	4		
<i>Desempenho do trabalhador</i>	4	<b>Processamento secundário</b>	<b>13</b>
<i>Tendências de pedidos</i>	4	<i>Classificação por sistema de visão</i>	13
<i>Tendências de dados</i>	4	<i>Pesagem em movimento</i>	13
<i>Rastreabilidade</i>	5	<i>Distribuição de produto</i>	14
<i>Controle de qualidade</i>	6	<i>Corte</i>	14
<i>Redução de perdas</i>	6	<i>Desossa</i>	14
<i>Regulamentos cambiantes</i>	6	<i>Aparagem</i>	14
<i>Dados</i>	6	<i>Detecção de ossos</i>	15
<i>Integração</i>	7	<i>Classificação de peças</i>	15
<i>Informações do produto</i>	7	<i>Porcionamento</i>	16
<i>Informações de equipamentos e processos</i>	7	<i>Industrialização</i>	16
<i>Informações sobre desempenho</i>	7	<i>Formação de lotes</i>	16
		<i>Empacotamento</i>	16
		<i>Rotulagem</i>	17
<b>Processamento primário</b>	<b>8</b>	<i>Paletização</i>	18
<i>Manuseio de aves vivas</i>	8	<i>Inventário</i>	18
<i>Entrada e recebimento de lotes</i>	9	<i>Expedição</i>	19
<i>Penduramento</i>	9		
<i>Atordoamento</i>	10	<b>Sumário</b>	<b>20</b>

---

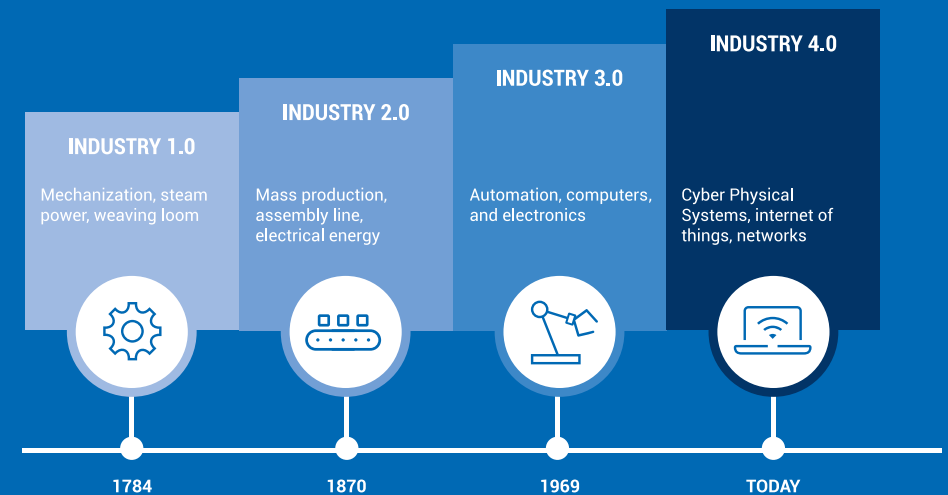
# Introdução: Software e seu papel no processamento avícola

A indústria avícola mudou. Como uma das principais proteínas vendidas em todo o mundo, o aumento da demanda exigiu que os processadores se voltassem mais para o crescimento da tecnologia e da automação para produzir na taxa desejada. Onde o arquivamento em papel e caneta costumava funcionar, os processadores migraram para os relatórios do Excel para acompanhar os dados históricos. Embora alguns processadores ainda usem esses métodos de entrada de dados “após o fato”, eles são ineficientes e não confiáveis quando se trata de competir na indústria avícola atual.

À medida que a demanda por mais e melhores produtos cresce, aumenta também a necessidade de coleta de dados rápida e precisa. Essas demandas aumentaram a pressão sobre os processadores de aves de maneiras como:

- Maior custo de matéria-prima
- Maior demanda do cliente
- Cadeias de suprimentos mais complexas
- Cenários regulatórios cambiantes
- Maior necessidade de indicadores de desempenho
- Ambientes mais competitivos

Em resposta a essas pressões, muitos processadores contam com diferentes plataformas de software para atender às suas necessidades. As soluções de software, especificamente as soluções de sistemas de execução de fabricação



(MES), fornecem muitas formas inéditas e inovadoras de aliviar essas pressões, controlando as máquinas e coletando informações em todas as etapas do ciclo de produção. Essas soluções MES oferecem aos processadores a capacidade de tomar decisões informadas, mantendo a rastreabilidade total do produto.

Um sistema de execução de fabricação é um sistema que permite que processadores e fabricantes controlem seus processos ditando programas e parâmetros de um único sistema para equipamentos em qualquer ponto da linha de processo. O sistema também atua como um historiador de dados coletando dados em tempo real sobre os equipamentos e produtos e armazenando-os no banco de dados para que as informações possam ser facilmente encontradas e exibidas ou exportadas conforme a necessidade. Um bom MES também é modular, para que os usuários possam construí-lo de acordo com as necessidades específicas de sua empresa.

A indústria avícola, como muitas outras, agora requer tais sistemas para funcionar adequadamente em uma sociedade tecnológica. A eficiência não é apenas essencial para atender às demandas crescentes; a qualidade e a confiabilidade dos dados são necessárias para atender aos requisitos de segurança locais e globais. Este documento explica como os processadores avícolas podem utilizar soluções de software MES para reduzir muitos dos problemas que enfrentam.

# Desafios

## Insight

A maneira mais fácil para os processadores começarem a otimizar seus negócios é obter informações sobre como eles trabalham atualmente e quais alterações podem precisar fazer. Obter insights sobre os desempenhos do processo individual, geral, dos funcionários e sobre o controle de qualidade pode ajudar a otimizar o ciclo de produção. Os processadores podem obter esses insights com várias soluções de software.

## Maior eficiência

Obter um insight melhor aumenta a eficiência. Com informações sobre o desempenho de suas instalações, os processadores podem tomar decisões corretivas para alcançar um nível mais alto de eficiência. Os processadores podem usar softwares para coletar e analisar automaticamente essas informações para que possam tomar decisões com mais rapidez e eficácia.

## Desempenho do trabalhador

As empresas podem usar insights sobre o desempenho dos trabalhadores para medir se a carga de trabalho é muito pesada ou se é necessário treinamento adicional. Ao implementar soluções de software, os processadores podem rastrear os principais indicadores de desempenho (KPIs), como tempo de entrada e saída, produtividade e rendimento por funcionário para ajudar a determinar qual ação é necessária. Ao identificar dificuldades para os trabalhadores e criar planos para aliviá-los, as empresas podem melhorar a retenção de trabalhadores e, assim, economizar dinheiro, diminuindo a necessidade de treinar novos contratados.

## Tendências de pedidos

Gerenciar pedidos é uma das melhores maneiras de garantir um ciclo de produção eficiente. Saber qual produto precisa ser produzido, quanto precisa ser produzido, para quais clientes e quando precisa ser enviado permite que os processadores

programem o trabalho que precisa ser feito e priorizem o empacotamento. Isso os ajuda a enviar o produto certo para os destinos certos, na hora certa e com o mínimo de desperdício.

Gerenciar pedidos pode ser um desafio porque eles mudam constantemente, desde o tipo de pedido até a quantidade de produto que os consumidores estão pedindo. No entanto, essas mudanças podem fornecer um excelente insight sobre o que os processadores precisam focar a seguir se os dados forem capturados como uma tendência. Com dados históricos sobre tendências de pedidos, como flutuações sazonais e disponibilidade, bem como variações de tamanho de aves entre fazendas, os processadores podem planejar sua programação de processamento em torno de eventos que previsivelmente causam uma flutuação nos pedidos de produtos.

## Tendências de dados

As tendências históricas de dados também podem ajudar a fornecer informações valiosas sobre o ciclo de produção geral por meio de comparações com ciclos anteriores. Essas informações podem ajudar os processadores a determinar quais mudanças melhoraram sua produção e quais reduziram a velocidade dos processos. Eles podem então tomar decisões para combater certos fatores históricos, como um aumento na demanda durante a temporada de férias, uma mudança nos designs de processamento devido a flutuações no tamanho das aves e turnos com base em feriados ou produtividade específica de funcionários.





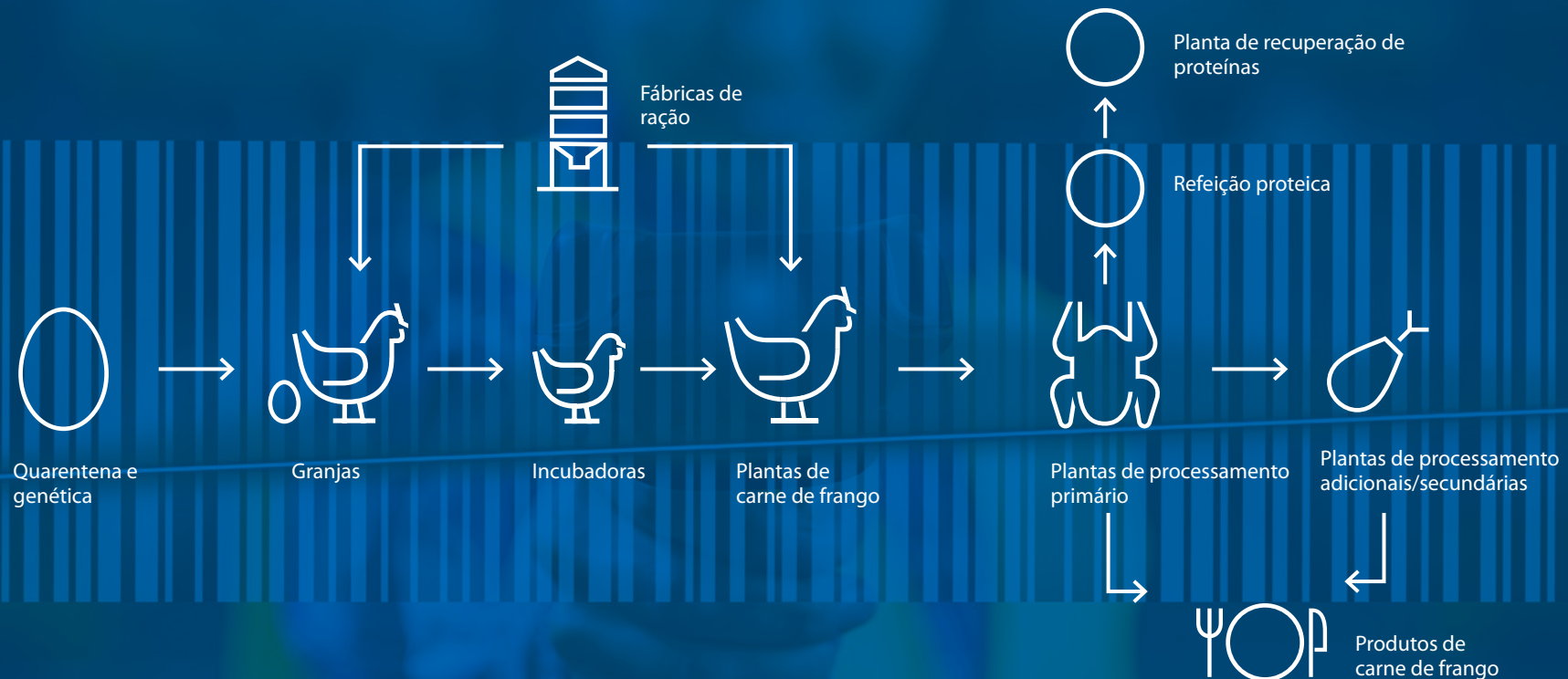
## Rastreabilidade

Os processadores precisam de rastreabilidade adequada para atender aos padrões de controle de qualidade e segurança alimentar. Tanto a demanda do consumidor quanto as regulamentações governamentais desempenham um papel importante na necessidade de um sistema de rastreabilidade. Com a confiança do consumidor em jogo, é imperativo que os processadores façam tudo ao seu alcance para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos que produzem.

Com a solução de software correta, os processadores podem rastrear o produto que foi enviado para fora da instalação até um dia de produção, uma linha de produção e até mesmo de volta à fazenda original de onde veio. Isso pode ser feito atribuindo um número de lote em qualquer ponto do processo em que o produto muda de forma. Quando a ave viva é recebida, será atribuído um número de lote (lote de recepção) para que possa ser vinculado ao pedido de compra original.

Esse número pode ser mantido através do processo primário com o uso de contadores e detectores de produtos. Uma vez que o lote é distribuído para as linhas de processamento secundárias, as peças individuais criadas a partir da ave receberão um número de lote de produção.

Quando os produtos são coletados e embalados, eles recebem um número de embalagem, e o mesmo vale para paletes, pedidos e remessas. Com todos esses números de lote e IDs de coleta, a rastreabilidade completa de ponta a ponta é possível e, com a utilização de rotulagem e digitalização, o processo pode ser realizado com eficiência e precisão. Essas informações, sua validade e facilidade de acesso são vitais para reduzir os impactos de uma situação de recall, economizando tempo e esforço para o processador. É importante, então, que um sistema de software esteja instalado para atribuir e registrar esses IDs para que os processadores possam encontrar os dados rapidamente.



## Controle de qualidade

O controle de qualidade é um recurso necessário para todos os processadores de aves. Os tipos e o número de verificações de qualidade variam de instalação para instalação, com base em diferentes fatores contribuintes, como regulamentações governamentais e regionais, bem como regulamentações de remessa. Muitos processadores ainda realizam essas verificações com listas de verificação e registro manual usando papel e caneta, mas esse processo está sujeito a problemas de validade de dados e facilidade de acesso.

Usando a plataforma de software adequada, os processadores podem projetar verificações de qualidade para qualquer parte do processo de produção, registrá-las rapidamente em tempo real e armazená-las no banco de dados para que possam gerar relatórios com dados atualizados e históricos. Essa flexibilidade no design e no processo eletrônico permite que os processadores obtenham as informações de que precisam e não percam tempo valioso.

## Redução de perdas

Os processadores enfrentam dois tipos de perda de produto: total e parcial. A perda total ocorre quando a matéria-prima é inutilizável ou há um evento de recall devido a problemas no produto. A perda parcial ocorre quando os processos não são otimizados para reduzir o desperdício geral.

Alguma perda de matéria-prima é inevitável, mas com o software correto instalado, é mais fácil para os processadores minimizar o número de perdas devido a um recall implementando uma solução de rastreabilidade. Isso permite que o processador localize uma linha de processamento específica, ou melhor ainda, um lote de produção específico para recall em vez de realizar um recall do valor de um dia inteiro de produto. Eles também podem diminuir possíveis perdas futuras se puderem localizar uma tendência associada a essas perdas históricas e realizar as correções apropriadas.

O desperdício também pode ser considerado uma perda, mas uma solução de software de empacotamento e rendimento bem posicionada pode ajudar a controlar as áreas onde essas perdas parciais são encontradas. Com base nas informações do pedido e dos dispositivos de porcionamento, pesagem e balanças

de empacotamento, os processadores podem usar o sistema de software para determinar a melhor forma de realizar alterações nas linhas ou nas áreas de empacotamento para diminuir possíveis desperdícios.

## Regulamentos cambiantes

Os avanços na ciência e no conhecimento estão fazendo os padrões de segurança alimentar evoluírem. O software pode ser usado para fornecer controle de qualidade e soluções de rotulagem dinâmica que permitem que os processadores acessem e ajustem o que estão relatando e rotulando. Se os padrões mudarem, os processadores de alimentos com software de rastreabilidade avançado implementado poderão acessar imediatamente as informações e o texto do produto para determinar se eles ainda atendem ao padrão ou precisam ser ajustados.

Há também o exemplo da exportação de produtos, pois as regulamentações de um país e as informações exigidas no rótulo podem mudar. Se um processador não estiver preparado para atualizar quais informações o país está solicitando, isso pode causar grandes atrasos nas remessas ou até mesmo sua perda total. Com uma plataforma de software dinâmica e flexível, os processadores podem se ajustar rapidamente a possíveis mudanças na regulamentação, economizando tempo e dinheiro.

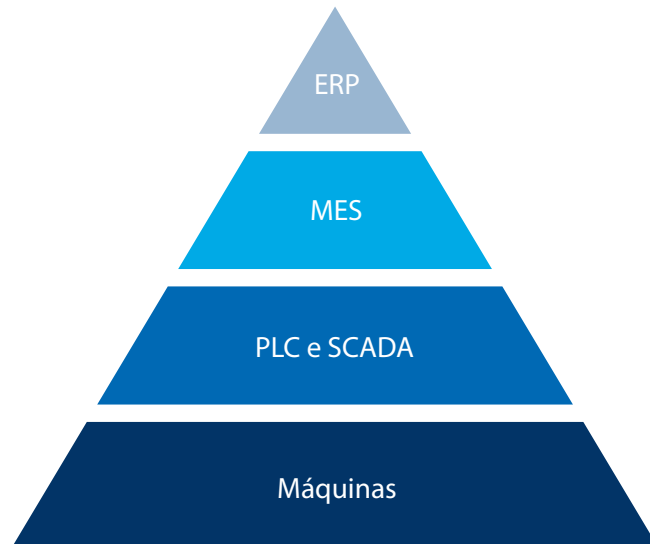
## Dados

À medida que os softwares e outras tecnologias se tornam mais ativos na indústria de processamento de alimentos, um dos fatores mais significativos é a coleta e o acesso a dados. Sejam dados sobre os produtos em fabricação, os ingredientes usados, o desempenho do trabalhador ou a otimização do processo, os dados são importantes.

Para que os dados sejam úteis para a tomada de decisões, eles têm que ser precisos e confiáveis. Dados imprecisos ou não confiáveis prejudicam mais do que ajudam. Muitas vezes, o erro humano é a principal causa de dados imprecisos e não confiáveis, razão pela qual muitos setores passaram a usar software para coletá-los. Embora ainda haja a chance de imprecisões ao usar o software, a captura de dados em tempo real do próprio equipamento diminui bastante esse risco.

## Integração

Como existem diferentes áreas de negócios para acompanhar, existem diferentes programas de software dedicados a essas áreas. Para manter as finanças e o controle de pedidos, existem soluções ERP (planejamento de recursos empresariais). Para movimentação e transações de estoques, existem soluções WMS (sistema de gestão de armazém). Para aves e outras proteínas, existem soluções agrícolas. E para produção e processamento, que é o que este documento aborda, existem soluções MES (sistema de execução de fabricação).



Embora esses sistemas se concentrem em uma área específica de negócios, também pode haver alguma sobreposição. Uma solução MES pode cobrir tanto o estoque quanto a rastreabilidade, que é o que um WMS e um ERP também cobrem, respectivamente. É importante, então, que os processadores saibam exatamente de quais sistemas eles precisam ou não. Também é importante que esses sistemas se comuniquem entre si, para que os processadores não percam tempo procurando em dois lugares diferentes por informações específicas ou certificando-se de que os dados correspondam entre os sistemas.

## Informações do produto

A obtenção de dados precisos e confiáveis sobre produtos é importante para melhorar o insight geral e a rastreabilidade dos processadores de alimentos. Esse é um dos principais pontos fortes da implementação de serviços de software em uma instalação de processamento, pois eles podem coletar dados automaticamente e, ao mesmo tempo, traduzi-los em painéis de fácil compreensão. Esses dados em tempo real permitem que os processadores vejam se estão empacotando de acordo com as especificações desejadas e, caso contrário, podem fazer alterações rapidamente.

## Informações de equipamentos e processos

Esses mesmos dados também fornecem informações sobre o desempenho de determinados equipamentos ou processos, rastreando-os ao longo do tempo. Observar dados anteriores e compará-los com dados atuais pode fornecer informações sobre possíveis melhorias no desempenho. Os usuários podem então visualizar as tendências para ver qual parte do ciclo de produção estava desacelerando tudo. Essas informações em tempo real também podem ser traduzidas em painéis, para que os processadores possam ver se algum equipamento está inoperante ou funcionando lentamente e realizar as alterações necessárias.

## Informações sobre desempenho

O software também pode ajudar a rastrear os dados de desempenho dos funcionários, o que pode ser incrivelmente útil para reter bons funcionários, bem como determinar quais funcionários estão com dificuldades e precisam de treinamento adicional. Se houver uma grande tendência entre todos os trabalhadores, isso pode indicar que a empresa precisa realizar mudanças no processo. Como alternativa, os dados podem ajudar a determinar quais funcionários estão superando os demais, deduzir o motivo e usar essas informações para ajudar os outros a melhorar.

# Processamento primário

O processamento primário inclui o recebimento de aves vivas, testes, atordoamento, abate, escaldamento, depenagem, evisceração, verificações de qualidade e termina com o resfriamento.



## Manuseio de aves vivas

Um dos fatores mais importantes no processo de recepção é determinar o peso total da carga. Essas informações podem ser usadas para calcular o peso médio das aves para determinar os valores de rendimento e fornecer aos processadores as informações necessárias para pagar adequadamente seus fornecedores.

Isso é feito na maioria das vezes por meio de uma balança, que captura o peso da carga de entrada completa com as aves nas caixas, bem como o peso de saída do mesmo caminhão com as caixas vazias. As caixas vazias também podem ser pesadas individualmente para calcular a tara. Isso permite que os processadores determinem o peso real de um pedido recebido, a data e hora reais de sua chegada e o peso médio das aves (Peso de entrada – Peso de saída/Número de aves).

Com a solução de software MES correta, as informações da balança podem ser facilmente integradas, para que as cargas possam ser marcadas como recebidas em tempo real enquanto as informações estão sendo atualizadas. Uma vez concluído o processo de recebimento, as informações do pedido podem ser exportadas para o sistema financeiro por meio de um serviço de integração para o cumprimento preciso do pedido.

Com a combinação das estatísticas da balança e da qualidade das aves, os processadores também podem obter informações sobre com quais fornecedores continuar negociando com base nos dados coletados de cada entrega, o que ajudará a reduzir suas perdas gerais e garantir que eles recebam produtos de qualidade a cada vez.



### Entrada e recebimento de lotes

Outro fator importante no recebimento é poder rastrear as aves até o fornecedor. Isso não apenas fornece as estatísticas do fornecedor mencionadas acima, mas também fornece aos processadores uma trilha de auditoria se houver uma situação de recall. O software MES fornecerá um número de lote ou número de lote de recebimento no momento da recepção. O lote ou número de lote atribuído às aves ajuda a fornecer rastreabilidade ao longo de todo o ciclo de produção.

Desde as informações de recebimento, linhas de processamento, valores de rendimento, dias de produção e datas de vencimento até empacotamento e IDs de paletes, o software MES pode rastrear o que aconteceu com esse lote e onde ele está ou onde esteve.

Essas informações, facilmente acessíveis, dão aos processadores uma grande vantagem em qualquer situação de recall ou consulta de produto que possa ocorrer.

### Penduramento

O processo de penduramento das aves é realizado manualmente, após o esvaziamento das caixas ou após o atordoamento das aves. Com o penduramento manual das aves, ainda há potencial para erro humano. Com o software MES correto, o processador pode rastrear o penduramento das aves em cada gancho. Isso ajuda a determinar posteriormente no processo se a ave caiu ou está pendurada em apenas uma perna devido ao manuseio incorreto durante o penduramento ou mesmo em um ponto de transição durante uma troca de gancho.

Quaisquer aves consideradas mortas na chegada são removidas da linha de transporte. A perda é então registrada no sistema por um operador, por um botão de pressão ou um aplicativo de tela sensível ao toque. Essas perdas são registradas em relação ao lote que está sendo pendurado, fornecendo mais informações estatísticas sobre a fazenda e/ou transportador.

Um contador de aves também é usado para contar o número de aves vivas penduradas por lote. Essa contagem, juntamente com o número de aves mortas na chegada e o peso líquido da carga, fornece ao processador as informações necessárias para pagar seu fornecedor.



Ganchos vazios também são registrados. Isso permite que os processadores observem quaisquer lacunas no processo de penduramento, vejam se alguma ave pode ter caído na linha após o penduramento inicial, além de fornecer algum espaço entre os lotes, para que o processo do lote e a troca possam ser facilmente identificados.

### **Atordoamento (quando aplicável)**

O atordoamento das aves é uma parte importante do processo avícola, seja antes ou depois de pendurá-las. Isso é feito para imobilizar as aves para um manuseio mais seguro, além de minimizar o seu sofrimento, deixando-as inconscientes antes do abate. Também proporciona um corte de abate mais preciso e evita que os músculos fiquem tensos e enrijeçam no momento do abate, permitindo um melhor produto final.

O atordoamento pode ser feito em um banho de água elétrico de alta frequência após o penduramento inicial, ou em uma câmara de atmosfera multifásica controlada antes do penduramento inicial.

O software MES pode ser utilizado para esta fase de processamento primário, registrando periodicamente informações como a velocidade da linha. Essas informações podem ajudar a determinar se o tempo de processamento ou o próprio processo está definido nos níveis corretos. Se o processo estiver incorreto, pode resultar em aumento do número de aves conscientes. Os alarmes podem ser configurados como um alerta automático para o operador realizar uma verificação de controle de qualidade se ocorrerem problemas como esse.

### **Escaldagem**

A escaldagem ocorre depois que as aves foram abatidas e drenadas de sangue. O processo de escaldagem solta as penas das aves por imersão em água quente ou pelo uso de vapor, facilitando a sua remoção.

Ao usar o software MES, os processadores podem otimizar esse processo registrando a temperatura atual e as velocidades da linha durante o processo. Se a velocidade da linha for muito lenta ou a temperatura for muito alta, isso pode causar danos à pele ou à carne. Se a velocidade da linha for muito rápida ou a temperatura for muito baixa, as penas não serão removidas tão facilmente. Essas informações fornecem insights sobre essa parte do processo aos operadores, para que possam determinar quando realizar ajustes para diminuir as perdas de qualidade.

### **Depenagem**

O processo de depenagem é realizado por removedoras ou depenadoras mecânicas que possuem dedos de borracha que esfregam as penas da carcaça.

Os processadores podem adicionar contadores e detectores de produto antes e após a máquina de depenagem, para que o software MES possa medir a produtividade e as perdas. Isso permite que os processadores vejam quais perdas estão ocorrendo devido ao processo de depenagem e se a máquina precisa ser calibrada de forma diferente.

### **Evisceração**

Após o abate e a depenagem das aves, o saco visceral precisa ser retirado antes do envio ao resfriador. A evisceração é um processo automatizado que remove o saco visceral de forma rápida e higiênica, podendo ser configurado para coletar os miúdos para venda.

Os processadores podem usar o software MES durante este processo para monitorar o equipamento e garantir que tudo esteja funcionando corretamente, ao mesmo tempo em que coletam números de aves caídas e ganchos com uma perna apenas.

O processo de condenação também pode ser utilizado nesta área por meio de botões ou aplicativos de tela sensível ao toque, para que essas perdas e suas causas possam ser registradas no sistema em relação ao lote atual.

## Inspecção pós-morte

A inspeção pós-morte ocorre após a evisceração das aves. Ela permite que os veterinários verifiquem as aves e os sacos viscerais correspondentes quanto a defeitos ou doenças. Usando o software MES, eles podem realizar verificações de controle de qualidade e registrar e anexar rapidamente informações de inspeção ao lote.

As aves danificadas serão rejeitadas e descartadas, ou terão o material ofensivo aparado e removido da carcaça antes de serem reintroduzidas na linha. Esta aparagem pode ser registrada por uma balança e aplicativo de tela sensível ao toque, para que o rendimento geral do lote possa ser ajustado corretamente.

## Rependuramento

Entre as diferentes áreas de processamento primário, as aves serão transferidas ou rependuradas nos ganchos da área seguinte. Isso permite que os processadores acompanhem quais lotes estão em qual parte da linha de processamento e mantenham seu progresso através do resfriamento. Sistemas de rependuramento automatizados podem ser usados juntamente com detectores de produto e velocidade da linha para indicar ao sistema de software MES qual lote está sendo transferido para qual área mantendo um fluxo contínuo. Esses sistemas também podem ajudar a indicar onde ocorreram quaisquer quedas ou ganchos com perna apenas no processo.

No entanto, se as aves estiverem sendo penduradas manualmente entre as áreas, os operadores também podem usar um aplicativo de tela sensível ao toque para determinar qual lote está passando por qual área. Esse processo é muito importante para manter a rastreabilidade e garantir que quaisquer condenações ou inspeções sejam registradas no lote correto.







### Resfriamento

Após a conclusão do processo de evisceração, inicia-se o processo de resfriamento. As aves passam por um banho de água gelada ou entram em um resfriador a ar. Durante esse tempo, o produto é resfriado e deixado em repouso antes do processamento secundário ou empacotamento final.

Para resfriadores a ar, o software MES registra informações como temperatura ambiente, número de aves, ganchos com uma perna apenas e velocidade da linha para determinar quaisquer perdas durante o processo de resfriamento, bem como se a temperatura de resfriamento está no nível correto e se os lotes permanecem tempo suficiente no resfriador. Normalmente, os tempos de resfriamento a ar variam de 3 a 3,5 horas antes de prosseguirem para o processamento secundário.

Para resfriadores a água, o software MES registra informações como temperatura e velocidade da água. A rastreabilidade do lote é perdida com resfriadores a água porque o produto não está mais em uma linha, então o progresso do lote é determinado por detectores de produto antes e depois do resfriador e por um foco principal no tempo de resfriamento.

O tempo de resfriamento típico para resfriadores a água pode variar de 1 a 2 horas antes que o produto seja rependurado e introduzido no processamento secundário.

Os processadores podem usar o software MES para gerenciar alarmes, habilitando-os para realizar alterações rapidamente se algo relacionado ao processo de resfriamento estiver incorreto.

Também é possível utilizar o software para gerenciar itens como velocidade e temperatura da linha, e todas as informações sobre o produto são usadas para análise estatística e para ajudar os processadores a se prepararem para o dia, de forma que saibam quantas aves são esperadas quando o processo de resfriamento estiver concluído .

# Processamento secundário

## Classificação por sistema de visão

A classificação por sistema de visão consiste em uma câmera digital de alta velocidade e iluminação LED combinados com software MES de reconhecimento avançado.

O software MES usa as imagens capturadas para avaliar as aves com base no tamanho, forma e cor, e identificar quaisquer defeitos potenciais, como asas quebradas ou rasgos na carne. O software então usa essa avaliação ou classificação para determinar para onde as aves devem proceder se houver várias linhas a considerar.

Embora a classificação por visão geralmente ocorra após o processo de resfriamento, os processadores também podem utilizá-la após o processo de evisceração. O uso do software MES de classificação de visão antes do processo de resfriamento pode ajudar a determinar se algum dos processos primários está causando um problema em oposição ao processo de resfriamento, resultando em descoloração que leva a um falso positivo.

## Pesagem em movimento

Após o resfriador, as aves podem passar por uma balança em movimento, que registra os pesos individuais das aves para o lote. Essas informações, juntamente com a classificação por visão, podem ajudar os processadores a determinar para onde o produto precisa ser enviado para reduzir o desperdício e maximizar os lucros.

A pesagem em movimento também pode ser usada no processamento primário para pesos de aves vivas, ou após a evisceração para registrar pesos WOG (sem miúdos) pré-resfriamento. Qualquer um desses pesos pode ser usado para ajudar a monitorar os valores de rendimento para WIP (trabalho em andamento) ou produtos acabados.





## Distribuição de produto

Como mencionado anteriormente, a utilização da pesagem em movimento e da classificação por visão oferece aos processadores a capacidade de determinar o destino dos produtos. Os processadores podem ter várias linhas de processamento projetadas para atender a um tamanho específico de ave. Os processadores também podem basear os destinos no grau da ave, ou seja, se ela tiver uma asa quebrada, não irá para o empacotamento de aves inteiras.

Para esses cenários, é muito útil ter essas receitas de classificação e atribuições de linha prontas, para que as aves corretas estejam indo para os pontos de queda corretos sem especulação. Ao determinar quais aves vão para onde, os processadores podem otimizar seu rendimento e garantir a qualidade do produto final.

Os processadores também podem registrar todas essas informações, como número de aves por queda, peso, tamanho e defeitos para análise posterior de seu processo e de quais aves estão sendo fornecidas.

## Corte

Uma vez que as aves são liberadas do resfriador, elas podem ser embaladas completamente ou seguir para as linhas de corte. Essas linhas podem ser automatizadas usando módulos de corte em linha para porcionar carcaças inteiras em seus produtos individuais, como coxas, carne de peito, asas, sobrecoxas, tenderes ou combinações como quartos de perna e metades dianteiras. As linhas de corte também podem ser operadas manualmente com linhas de cone, onde vários operadores decompõem uma carcaça, corte por corte, em seus produtos finais.

Independentemente da linha ser automatizada ou manual, os processadores podem utilizar o software MES para medir determinados KPIs. Como mencionado anteriormente, o uso da pesagem e classificação por visão permite que os processadores calculem o número de aves e o peso total por linha, além de manter a rastreabilidade. O uso de balanças ou equipamentos de pesagem após essas

linhas de corte também pode ajudar os processadores a calcular os valores de rendimento para cada linha, bem como para produtos específicos, para verificar a eficiência de suas linhas de corte.

## Desossa

A desossa pode ser automatizada ou manual, dependendo do processador. Assim como as linhas de corte iniciais, os pontos de rendimento podem ser determinados antes e depois das linhas de desossa, para que os processadores possam monitorar o número de aves por linha e os valores de rendimento para determinar a eficácia da linha.

Em alguns casos, os processadores podem usar o software MES no processo de desossa manual. Os operadores podem acessar suas próprias estações ao longo de uma esteira transportadora. Os cortes podem ser direcionados a eles com base em quantas peças eles possuem atualmente.

O componente do software MES também registra o peso de entrada e saída de um produto para cada estação, para que possa medir os valores de rendimento individual para cada operador. Os números podem ser exibidos em uma tela, para que operadores e encarregados possam ver quais estações estão atingindo os valores corretos de rendimento. Isso não apenas ajuda os processadores a medir a produtividade e a eficácia dos funcionários, mas também pode promover a concorrência entre os funcionários.

## Aparagem

É importante que os processadores controlem a remoção do excesso de gordura, pele e fragmentos ósseos do produto para atender a um parâmetro de rendimento específico. O uso de módulos de aparagem em uma solução MES permite que os processadores meçam e observem pesos e rendimento de produtos e até KPIs de funcionários, conforme discutido acima. Essas informações permitem que os processadores controlem o desperdício e monitorem o desempenho dos funcionários.



### Detecção de ossos

Os produtos desossados são muito importantes para os processadores, e é crucial que eles sejam completamente desossados para atender às especificações de qualidade padrão. Por esse motivo, os processadores implementarão dispositivos de raios X calibrados especificamente para procurar fragmentos ósseos e rejeitar peças que precisam ser retrabalhadas.

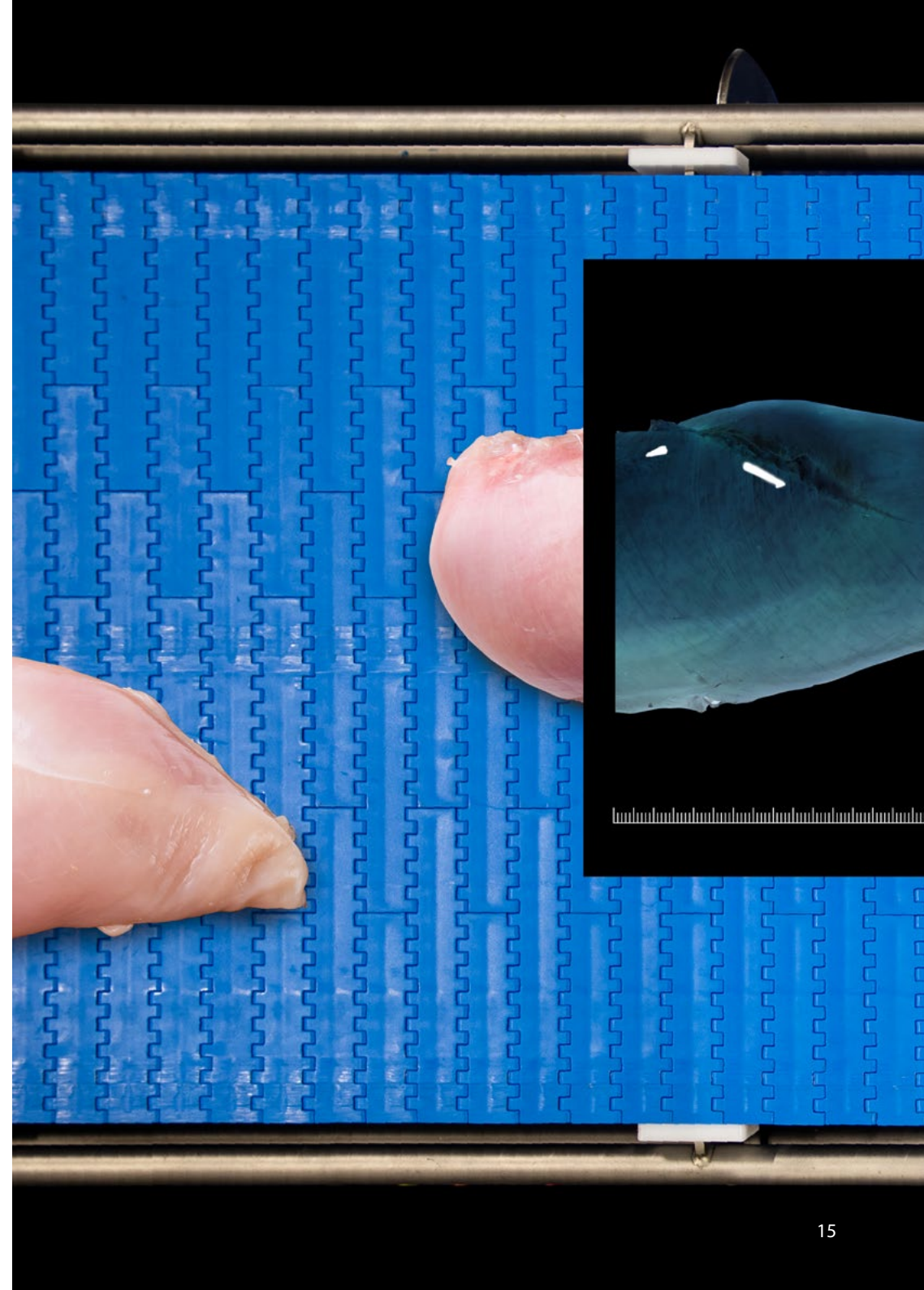
Com a adição do software MES, os processadores podem controlar programas e tolerâncias e atribuí-los a diferentes máquinas de raios X a partir de um único local. Os dados registrados nessas máquinas também podem ser coletados no banco de dados do software MES, de modo que diferentes KPIs, como produtividade, número de rejeições, número de desossados e pesos individuais podem ser acessados, analisados e exibidos para cada dispositivo.

Essas informações podem indicar se as linhas de desossa estão operando corretamente e aconselhar os processadores sobre quaisquer alterações precisam ser realizadas nos programas.

### Classificação de peças

Assim como a classificação de aves inteiras no início do processamento secundário, as peças individuais podem precisar ser segregadas em áreas ou quedas específicas com base em seu tamanho. Isso normalmente é realizado por uma máquina, que pesa as peças individuais que passam e as atribui aos portões com base em seu tamanho. Isso pode ser usado para manter a consistência de produtos embalados ou para garantir que peças de tamanhos semelhantes sejam atribuídas à mesma máquina de porcionamento.

Semelhante à detecção de ossos, o software MES pode ser usado para controlar programas de classificação e atribuí-los a várias máquinas de uma única fonte, além de coletar o peso do produto, a produtividade e os números de distribuição e armazená-los para análise posterior. Os processadores também podem usar o software MES para adicionar uma camada de funcionalidade à máquina e ao produto em lote com base em uma faixa de peso específica para fins de embalagem.



## Porcionamento

Para criar produtos finais específicos, como nuggets, tiras ou filés de tamanho consistente, os processadores usam máquinas de porcionamento com uma lâmina ajustada para um ângulo específico ou cortadores de jato de água para cortar o produto de entrada em suas formas finais.

Os processadores também podem usar o software MES para controlar programas de corte e atribuí-los a diferentes máquinas, bem como coletar KPIs, como valores de produtividade e rendimento para cada peça. Eles podem usar essas informações para observar a consistência de operação de suas máquinas e a necessidade de alterações.

## Industrialização

A industrialização consiste em qualquer mudança adicional realizada no produto após passar pela área de processamento secundário como, por exemplo, injeção, cobertura com condimentos, fritura ou cozimento. De modo geral, esses processos são separados do processamento secundário e exigem a adição de ingredientes de produtos secos ou úmidos e outras máquinas como, por exemplo, misturadores, fritadeiras, fornos para produzir o produto final.

Com esses componentes adicionais, é importante que os processadores possuam uma plataforma de software MES de qualidade para acompanhar o que está acontecendo nessa área. O software MES pode ser usado para acompanhar todos os componentes, incluindo produtos secos, empacotamento e matérias-primas, para que os processadores possam controlar e monitorar a quantidade de produto usada em receitas específicas, bem como manter a rastreabilidade de todos os elementos que compõem um produto final.

O software MES também pode ser usado para se comunicar com as máquinas, de modo que informações como temperaturas, tempo de execução e tempo de inatividade possam ser medidas, possibilitando a capacidade de realizar alterações conforme necessário. Com todos esses recursos, os processadores podem garantir que estejam embalando e enviando um produto final consistente.

## Formação de lotes

Uma vez que o produto esteja pronto para ser embalado, é benéfico colocar produtos de tamanho semelhante no mesmo recipiente para controlar a quantidade de desperdício e criar um produto final uniforme. Para este propósito, os processadores podem implementar máquinas de formação de lotes para determinar com rapidez e precisão onde o produto deve ser colocado.

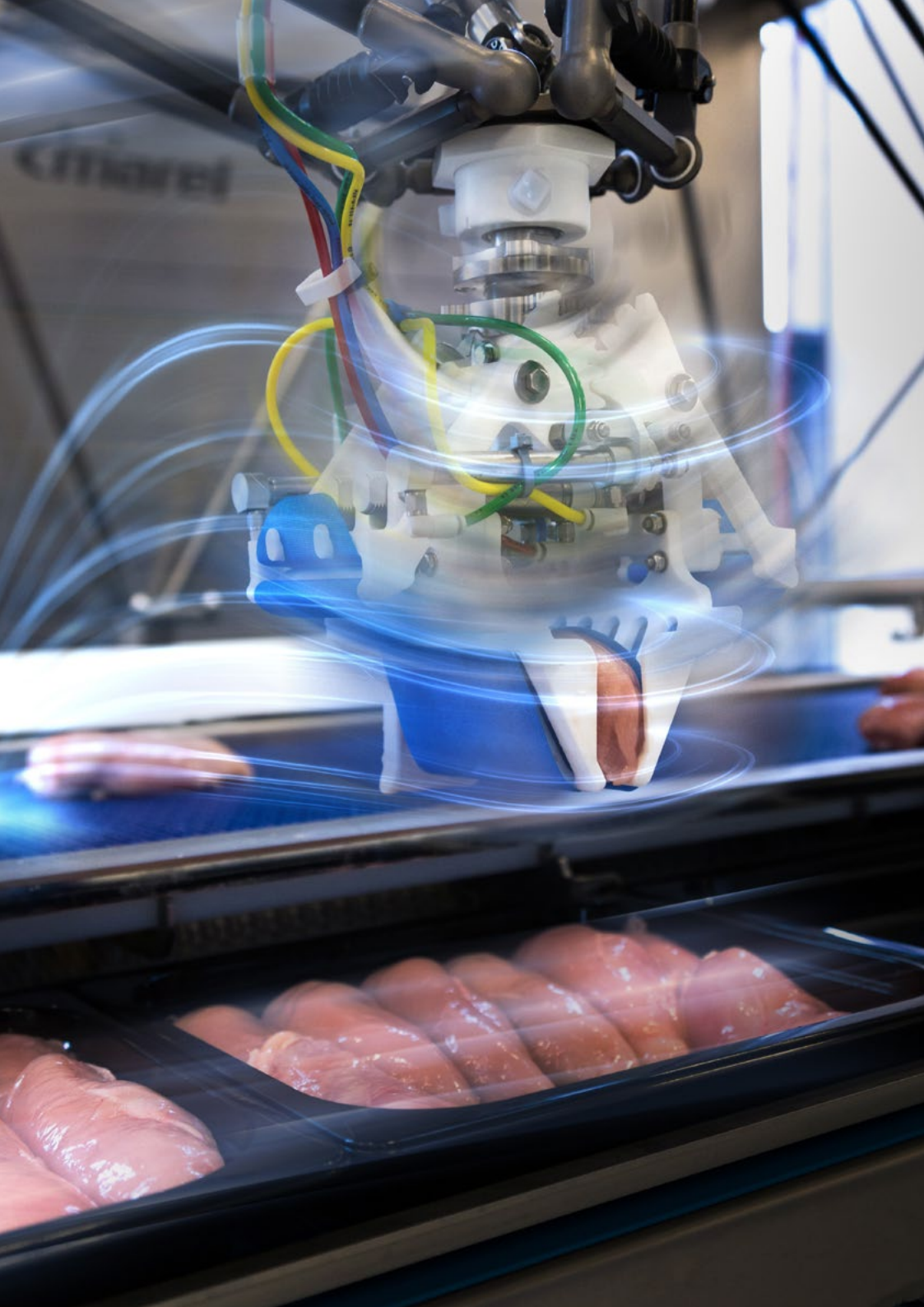
O software MES pode ser usado nesta área para controlar programas de formação de lotes e atribuí-los a diferentes máquinas, bem como coletar dados para análise posterior, como produtividade, pesos individuais e quantidades e pesos totais de lotes.

## Empacotamento

O empacotamento do produto final pode ser realizado para processamento primário, secundário ou industrializados e pode ser concluído de diferentes maneiras. Os processadores podem precisar embalar o produto em recipientes tão pequenos quanto bandejas ou tão grandes quanto caixas de papelão. Eles podem precisar de estações de empacotamento autônomas, balanças de piso ou etiquetadoras em linha. Independentemente de qual produto está sendo embalado e quais métodos de empacotamento são usados, é importante que os processadores gerenciem as informações de empacotamento enviar o produto correto ao cliente correto na formação correta.

O uso do software MES para empacotamento também é multifacetado. Os processadores também podem usar o software MES para atribuir produtos a estações de empacotamento específicas, juntamente com informações como tolerâncias de embalagem e taras de contentores. Essas informações ajudam os operadores a controlar o desperdício e garantir que o produto correto esteja sendo embalado. Os operadores também podem usar o software MES para atribuir pedidos a estações de empacotamento, de forma que saibam para quem estão embalando e a quantidade exata necessária.





O software MES pode ser usado para coletar dados das estações de empacotamento para determinar exatamente o que foi embalado, o peso total e a hora.

Essas informações, juntamente com um PackID atribuído, ajudam a manter a rastreabilidade dos produtos finais à medida que avançam para o estoque ou despacho. Para etiquetadoras em linha, o software MES também pode coletar informações como produtividade, para que os processadores possam medir a velocidade com que bandejas ou caixas estão sendo etiquetadas.

No caso de uma linha de empacotamento de bandejas, os processadores podem usar um aplicador de etiquetas em linha para rotular as bandejas individuais e depois empacotar em uma caixa. Isso pode ser feito em uma estação de empacotamento independente ou as bandejas podem ser classificadas como uma classificadora de peças. O uso do aplicador de etiquetas em linha e da opção de classificador de bandejas permite que os operadores controlem ainda mais o desperdício, combinando o peso esperado da caixa e das bandejas de lotes para atender a esse peso. Um operador pode então registrar o peso final da caixa e rotulá-la.

### **Rotulagem**

O design de etiquetas é uma parte muito importante de uma instalação de processamento por vários motivos. Conforme mencionado na seção Desafios, mudar regulamentos cambiantes são um desafio constante para exportação e venda. Possuir uma plataforma de software MES com um componente flexível de design de etiquetas ajuda a reduzir esses problemas, permitindo alterações e atualizações nos layouts de etiquetas existentes. Um recurso de design de etiquetas também permite que os processadores personalizem diferentes layouts de etiquetas com base nas preferências individuais do cliente.

A impressão de etiquetas e a forma como é realizada também podem afetar a eficácia de um processador. Muitas instalações trabalham com etiquetas pré-impresas para que não precisem de muitas impressoras e para economizar tempo ao aplicar etiquetas no produto acabado. Isso, no entanto, pode levar a mais problemas por não haver auditoria de rótulos, como produto rotulado incorretamente, sem contabilização de desperdício devido ao peso líquido aparecer apenas no rótulo e perda de tempo se houver necessidade de reimpressão.



Portanto, é muito mais eficiente possuir um sistema de software MES que suporte seus próprios drivers de impressora para impressão rápida, possa atribuir designs de etiquetas a diferentes impressoras com base no pedido e no produto, permitir reimpressões rapidamente se uma etiqueta estiver danificada e rastrear qual etiqueta foi impressa e onde foi aplicada. Um sistema como esse ajuda a economizar tempo e esforço, reduz o erro humano e permite análises estatísticas para garantir que o processo de impressão de etiquetas seja o mais eficiente possível.

O outro objetivo importante da impressão de etiquetas é a rastreabilidade do produto. Depois que o produto foi embalado e saiu das linhas de processamento, ele precisa ser rastreado. As etiquetas não apenas fornecem um adesivo legível para indicar qual é o produto, mas também um código de barras digitalizável com informações do lote, que pode ser usado para digitalizar o produto para o estoque, um palete ou um pedido. Desde que o produto esteja corretamente rotulado e digitalizado, ele pode ser localizado no sistema onde quer que esteja na instalação.

### **Paletização**

Depois que as caixas são embaladas e rotuladas, elas geralmente são coletadas em paletes para um controle de estoque mais eficiente, permitindo que os paletes transfram facilmente várias caixas ao mesmo tempo. Esta é outra razão para rotular o produto embalado. A paletização pode ser tão simples quanto usar um scanner para digitalizar a caixa em um palete. Depois que o palete é concluído, geralmente recebe sua própria etiqueta, para que possa ser digitalizado para estoque.

O software MES é fundamental para a paletização para simplificar o processo e manter a rastreabilidade do produto. Se um processador está montando paletes, este é outro nível que eles precisam acompanhar, porque eles são compostos de pacotes individuais. Desde que os produtos tenham sido digitalizados com sucesso para o palete e ele seja rotulado e digitalizado para o inventário, o processador poderá localizar esse palete e seu conteúdo em qualquer lugar do sistema.

### **Inventário**

A maioria dos produtos embalados e enviados de instalações avícolas requer tempo para resfriar em freezers ou refrigeradores antes de ser enviado. Juntamente com este estoque de produtos acabados, os processadores também podem ter um estoque de matérias-primas ou produtos secos para produtos que serão usados na industrialização, bem como estoques WIP para produtos que são armazenados temporariamente antes de serem reintroduzidos no processamento secundário ou para industrialização. Algumas áreas que também podem ser consideradas inventários são a área de preparação antes das aves serem atordoadas no processamento primário e os resfriadores a ar antes das aves serem introduzidas no processamento secundário.

O software MES para inventário pode ser usado para várias finalidades. A primeira é a rastreabilidade, pois permite que os usuários saibam qual produto está onde, digitalizando as etiquetas dos produtos e atribuindo-as a um local de estoque, até mesmo a uma área específica do estoque. Isso permite que o processo de separação seja mais suave, pois os usuários podem ser direcionados diretamente para a localização de um produto, em vez de precisar procurá-lo.

Os inventários e o software MES também são usados para acompanhar qual produto está disponível com a realização de contagens de estoque, para que os processadores possam priorizar os pedidos de produção do que é necessário em vez do que já está em estoque. Os processadores também podem usar um sistema de software MES para definir alarmes e notificações para alertá-los se o produto estiver em inventário por muito tempo. Eles também podem usar essas informações para direcionar os selecionadores ao produto em uma base FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair) garantindo que o produto mais antigo seja priorizado ou em uma base FEFO (primeiro a expirar, primeiro a sair) para garantir que nenhum produto expire enquanto estiver no instalação.

## Expedição

A área final para uma solução MES é a expedição ou envio de produtos aos clientes. O software MES é importante para essa área de negócios por vários motivos.

Em primeiro lugar, é importante para a rastreabilidade registrar quais itens estão indo para quais pedidos. Normalmente, isso é feito digitalizando os códigos de barras do produto ou do palete e atribuindo-os ao pedido.

Dessa forma, os processadores podem realizar um rastreamento para trás se houver algum problema com o produto final na chegada ao cliente, ou um rastreamento para frente no caso de uma situação de recall.

Em segundo lugar, é importante poder registrar as remessas como “despachadas” para remover produtos do estoque.

Dessa forma, o processador pode manter os níveis de estoque de forma que saiba exatamente o que está disponível para venda.

Em terceiro lugar, é importante gerar atendimentos de pedidos e enviar essas informações para o sistema ERP, para que o processador possa faturar corretamente o cliente.

O processador precisa saber exatamente o que foi atribuído a um pedido, para que o conhecimento de embarque corresponda exatamente ao que foi separado.





---

# Resumo

---

Nem todas as soluções MES são criadas da mesma forma. Algumas áreas discutidas neste documento podem não ser necessárias ou importantes para um processador específico. Portanto, é importante possuir um sistema de software MES modular que permita aos usuários selecionar o que é necessário ou não. Alguns processadores podem precisar de números de processamento primário, mas não operam muito no secundário. Alguns processadores podem receber aves inteiras já abatidas e só precisam registrar os KPIs de processamento secundário. Independentemente do tipo de instalação, os processadores precisam manter e gerenciar os dados de processamento para garantir o futuro de suas instalações.

As soluções de software MES são a única maneira de uma instalação de processamento de aves manter seu lugar em um cenário de negócios com demandas cada vez maiores. Especificamente, os processadores precisam de um software MES que seja flexível, permita a captura precisa de dados, permita o acesso imediato aos dados e possa se comunicar abertamente com outras soluções de software MES conforme necessário.