



## Como escolher uma solução de triagem laboratorial automática para a manufatura enxuta

### Introdução

Os laboratórios clínicos vêm sendo cada vez mais pressionados a automatizar suas rotinas e precisam processar cada vez mais casos com menos recursos, maior precisão e mais rapidez – ou seja, é preciso fazer mais com menos.

Como laboratório de referência mundial que funciona no Departamento de Medicina Laboratorial e Patologia da Mayo Clinic, a Mayo Medical Laboratories (MML) realiza cerca de 23 milhões de exames por ano para mais de 4,5 milhões de pacientes no mundo inteiro.

A MML dispõe de oito laboratórios: Anatomia Patológica, Bioquímica e Imunologia Clínica, Serviços Básicos de Patologia Clínica, Microbiologia Clínica, Patologia Experimental e Medicina Laboratorial, Hematopatologia, Genética Laboratorial e

Medicina Transfusional. Todos esses laboratórios realizam exames para indicações relacionadas a diversas doenças, tratamentos e serviços.

Com um volume tão grande de exames, é imprescindível adotar um sistema que garanta que cada um deles seja realizado com precisão e eficiência. Em 2014, a MML adotou um sistema de triagem automática para rastrear todos os exames, identificando o laboratório correto e acompanhando o processamento de cada amostra. Graças a esse sistema, a MML consegue realizar exames continuamente e com mais rapidez, reduzindo os erros, diminuindo o tempo de processamento, e aumentando a precisão e a produtividade.

Este material oferece uma introdução detalhada ao sistema de triagem automática da MML e às principais lições que aprendemos ao longo de todo o processo de seleção, desenvolvimento e implementação do sistema.

## **Capítulo 1: Visão geral do sumário executivo: a escolha do sistema**

### **Adeus ao velho, boas-vindas ao novo**

Em 2011, percebemos que o sistema automático de triagem antigo estava começando a apresentar problemas mecânicos e, com volumes cada vez maiores sendo processados, ele não era mais rápido o bastante para as necessidades da MML. A empresa vinha tendo problemas frequentes de indisponibilidade do sistema, e a manutenção se tornava cada vez mais cara. Em vez de tentar “consertar” o sistema antigo, fazia mais sentido pesquisar novos fornecedores e adotar um sistema mais apropriado, para permitir que a MML continuasse crescendo.

### **Como encontrar o parceiro ideal**

Identificar o melhor fornecedor é pelo menos tão importante quanto escolher o melhor sistema. É fundamental que o fornecedor ofereça o sistema necessário, seja confiável e esteja sempre presente, agora e no futuro. A MML levou quase dois anos para selecionar um fornecedor. A nossa equipe foi a várias feiras do setor, para conhecer melhor os fornecedores de equipamentos de triagem em alta velocidade e analisou as capacidades de cada equipamento, tendo sempre em vista as necessidades da empresa para triagem de exames laboratoriais. Com base nessas visitas, a equipe da MML elaborou uma lista de possíveis candidatos. No final, a escolhida foi a Yaskawa Motoman, uma importante empresa de robótica com presença nas Américas.

#### *Recursos disponíveis*

A MML reduziu a lista de possíveis fornecedores observando os seguintes critérios:

- Um único fornecedor capaz de oferecer toda a solução
- Produtividade horária do sistema
- Sistema com esteira alimentadora

- Recursos de leitura de códigos de barras 2D
- Recursos de suporte e manutenção

## **O primeiro contato**

Depois de escolher o fornecedor, a MML pediu à Motoman que enviasse um representante para visitar os laboratórios em Rochester, Minnesota, e avaliar o sistema que vínhamos usando até então. A MML também visitou a Motoman em Irvine, na Califórnia, para avaliar melhor a capacidade da empresa, analisar os recursos disponíveis e verificar se ela tinha capacidade de fabricar um sistema do tamanho desejado.

### *O que esperar na primeira reunião*

Nos primeiros contatos com um fornecedor em potencial, é importante que ele saiba o que se espera dele. Os principais temas a serem abordados são os seguintes:

- Compreender o processo adotado na sua empresa, as suas necessidades e expectativas.
- O fornecedor precisa estar aberto a aceitar o seu desafio e disposto a trabalhar com você para implementar uma solução.
- Dispor de uma lista de verificação com os requisitos mínimos indispensáveis.
- Oferecer inúmeras opções. Uma abordagem de “tamanho único” não serve, pois cada laboratório tem necessidades diferentes de ordenação.

## **“É só instalar” nunca funciona**

Depois de escolher um sistema, não é suficiente dizer “sim” e ficar olhando enquanto o equipamento é instalado no dia seguinte. A equipe da MML testou cuidadosamente o sistema de ordenação automática antes de sua chegada a Rochester. A equipe foi várias vezes à Califórnia para ver o equipamento ser fabricado e se certificar de que ele fosse aprovado em todos os testes exigidos pelo setor. O equipamento precisou ser aprovado em processos de teste padronizados, como qualificação da instalação, qualificação operacional e qualificação de produção. Após a aprovação nos testes, a Motoman também realizou testes de aceitação pela fábrica e no local de instalação. Ao final de todos esses testes, a MML sentia-se confiante de que o sistema seria capaz de atender a todos os critérios quando fosse instalado no local.



## **Capítulo 2: Descrição do sistema**

### **Funções dos componentes**

O novo sistema de triagem automática consiste em cinco componentes principais:

1. Estação de carregamento
2. Laser
3. Identificação por chip de radiofrequência (RFID)
4. Trilhas
5. Separadores

Basicamente, um operador carrega os tubos, que são colocados na estação de carregamento do transportador. Em seguida, cada tubo é recolhido, girado para leitura do código de barras, “casado” com um marcador RFID e enviado para a linha de transporte principal. A linha de transporte operacional leva os tubos às linhas de triagem, que terminam nos separadores individuais. O separador lê o identificador RFID, recolhe o tubo e sabe onde colocá-lo a partir dessa identificação. O componente RFID é imprescindível, pois permite que o sistema saiba exatamente para onde enviar a amostra e é muito mais rápido e preciso do que o recolhimento manual do tubo e a leitura de seu código de barras.

### *Características do sistema*

- A triagem em alta velocidade permite processar amostras antes e depois da análise.
- O sistema opera como separador individual ou como uma dentre várias estações de processamento numa linha de transporte.
- Bancada configurável com gavetas e/ou linhas de transporte que levam as amostras até os separadores e posicionam as estantes para receber as amostras selecionadas.
- Solução modular de transporte de amostras baseado em receptáculos protetores em formato de disco, configurável para atender às necessidades do laboratório.
- A bancada de triagem de grande porte permite tempos prolongados de operação desassistida ("*extended walkaway times*").

### **Benefícios do novo sistema**

Em comparação com o sistema anterior, a MML obteve enormes benefícios com o novo sistema automático de triagem, inclusive:

- **Confiabilidade:** O sistema antigo falhava com frequência e precisava parar para manutenção. Com isso, algumas amostras eram perdidas ou danificadas. O novo sistema é mais confiável e consegue rastrear cada amostra até que ela chegue a seu destino.
- **Produtividade:** O novo sistema processa cerca de 6.000 tubos de ensaio por hora e pode ser expandido. O sistema antigo, por sua vez, só conseguia processar de 3.000 a 3.600 tubos por hora.
- **Impressionar os clientes:** Quando clientes em potencial veem o novo sistema, ficam espantados com sua escala e a velocidade da separação.
- **Especificações mais flexíveis:** O sistema anterior foi criado segundo normas rígidas para atender às necessidades da MML. Na época, isso era adequado, mas acabou se mostrando de difícil manutenção. O novo sistema utiliza uma plataforma de hardware padronizada e de fácil manutenção, a fim de garantir uma operação contínua.
- **Modificações:** O sistema sofreu algumas modificações para a MML. Por exemplo, os separadores foram adaptados para atender às necessidades específicas da MML.



### Capítulo 3: O que aprendemos

Embora o novo sistema automatizado seja eficiente e produtivo – agora que já está em funcionamento –, sabemos que sua implantação poderia ter sido mais fácil. A MML criou uma “Lista das 10 coisas mais importantes que aprendemos”, para ajudá-lo(a) no planejamento e aquisição de um sistema de triagem automática:

1. **Não tenha pressa:** Não basta adquirir a máquina. Antes de comprá-la, é preciso que tudo esteja preparado. A MML estava tentando obter as aprovações necessárias para a compra antes mesmo de saber quais eram as especificações ou quais seriam os objetivos do novo sistema. Isso criou alguns momentos de enorme dificuldade durante todo o processo.
2. **Pense no orçamento:** Antes mesmo que tivéssemos a chance de ver o equipamento, tivemos de adotar algumas premissas básicas referentes ao preço, para que pudéssemos receber a verba para o projeto. Do ponto de vista do projeto, não tivemos tempo suficiente para planejar e definir o orçamento para a máquina exata que queríamos. No final deu tudo certo, mas teria sido mais fácil se tivéssemos conseguido definir a máquina e o orçamento de maneira mais apropriada.
3. **Planejamento... e mais planejamento:** Houve alguns momentos caóticos, quando tentamos planejar tudo nos mínimos detalhes – surgiam coisas como o uso de espaços dentro do laboratório, o tamanho exato do equipamento e a maneira de treinar os nossos funcionários para usá-lo. Teria sido mais fácil

- identificar todos os critérios antes de começar, com todos os participantes já preparados.
4. **Comunicação é essencial:** A comunicação é importante, tanto dentro da equipe e do departamento como entre departamentos. O projeto precisa ser discutido em reuniões regulares, para que todos possam conhecê-lo. Administradores, gerentes e supervisores também devem ser atualizados regularmente.
  5. **Obter apoio desde o início:** Obter apoio dos principais líderes na instituição é essencial para todo o projeto, pois ajuda a racionalizar decisões e a manter o andamento do projeto.
  6. **Elaborar um plano de gerenciamento de riscos:** Mesmo com planejamento cuidadoso, é essencial elaborar um plano de gerenciamento de riscos, apenas para o caso de algo não sair conforme o planejado.
  7. **Faça amizade com a área de TI:** Num sistema de tal porte e movido a software, há sempre a possibilidade de que alguma coisa não funcione corretamente. Um bom suporte de TI garante que a ajuda esteja sempre disponível ao telefone.
  8. **Encare os problemas de frente:** Em vez de cuidar dos problemas por e-mail ou telefone, procure enfrentá-los diretamente numa “sala de guerra”, abordando-os em tempo real.
  9. **Analise até não poder mais:** No nosso caso, a Motoman permitiu que a MML passasse muito tempo no local, analisando os componentes e processos do sistema, a fim de encontrar todo e qualquer problema. Com isso, quando o sistema chegou em Rochester, quase tudo estava perfeito.
  10. **Tenha expectativas realistas:** Quando o sistema estiver pronto para começar a funcionar, não se deve esperar que ele funcione à capacidade máxima desde o primeiro dia. O início precisa ser gradual, para que todos se familiarizem com o sistema e sejam devidamente treinados.

#### *Como formar a equipe*

Uma solução como essa requer uma equipe de projeto com várias pessoas, inclusive:

- Gerente de laboratório
- Gerente de projetos
- Engenharia de processos
- Especialistas técnicos (supervisores)
- Equipe de informática



## Capítulo 4: Resultados

Com seu novo sistema de triagem automática, a Mayo Medical Laboratories conseguiu várias vantagens e benefícios. As principais vantagens do novo sistema são as seguintes:

- **Aumento da produtividade:** O novo sistema processa de 6.000 a 9.000 tubos de ensaio por hora, enquanto o antigo processava no máximo 3.600.
- **Não requer mais funcionários em tempo integral:** Não foi preciso contratar ninguém a mais para atender à maior demanda por exames.
- **Redução da incidência de erros:** Cerca de 95% dos cancelamentos de exames eram relacionados ao sistema de triagem antigo. Agora, esse número diminuiu significativamente.
- **Diminuição de erros:** O sistema antigo errava a classificação de cerca de 20 a 30 amostras todos os dias. Até agora, o sistema novo não cometeu nenhum erro.
- **Estética:** Quando novos clientes ou clientes em potencial visitam a Mayo Medical Laboratories, o novo sistema impressiona, chama a atenção e causa admiração.

Por Kelley Schreiber, Mayo Medical Laboratories. Originalmente publicado no website da Mayo Medical Laboratories em 2 de fevereiro de 2017. Traduzido e



usado com permissão da Mayo Foundation for Medical Education and Research.  
©2017. Todos os direitos reservados.