

# 1. Introdução

---

A Fita de Medicamentos é um processo essencial nas farmácias hospitalares, responsável por organizar e preparar os medicamentos necessários para a administração aos pacientes internados. Atualmente, essa montagem é feita de forma manual, exigindo atenção minuciosa de farmacêuticos e técnicos de farmácia para evitar erros. No entanto, esse método é suscetível a falhas, como separação incorreta, duplicação de medicamentos e atrasos, comprometendo tanto a segurança do paciente quanto a eficiência operacional do hospital.

Para solucionar esses desafios, este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema automatizado de separação e montagem da Fita de Medicamentos, integrando nosso robô, sensores inteligentes e um sistema digital de controle. Com essa automação, buscamos reduzir o tempo de montagem em até 40%, minimizar erros, melhorar o rastreamento de estoque em tempo real e otimizar a produtividade da equipe hospitalar. Essa inovação tem o potencial de transformar a gestão de medicamentos nos hospitais, garantindo maior eficiência e segurança para todos os envolvidos.

## 2. Contextualização do Problema

---

Atualmente, a montagem da Fita de Medicamentos é realizada de forma totalmente manual pelos farmacêuticos e técnicos de farmácia dentro do hospital. Esse processo começa com a análise das prescrições médicas, seguida pela busca e separação dos medicamentos no estoque hospitalar. Cada medicamento precisa ser conferido individualmente para garantir que o paciente receba a dosagem correta no momento adequado. Além disso, é necessário verificar a validade dos medicamentos, evitando a administração de itens vencidos. O processo pode ser complementado pela bipagem (escaneamento de QR Codes ou códigos de barras), mas isso ainda depende de conferência humana, tornando-o sujeito a falhas.

Os principais desafios desse fluxo incluem tempo elevado de montagem, que pode comprometer a agilidade na administração dos medicamentos, e erros na separação, como trocas ou duplicações, que representam riscos diretos à saúde do paciente. Além disso, a necessidade de mão de obra especializada eleva os custos operacionais e reduz a eficiência geral do sistema hospitalar. A falta de rastreabilidade digital precisa também dificulta o monitoramento do estoque, podendo levar ao desperdício de medicamentos ou à escassez de itens essenciais no momento crítico. Esses gargalos evidenciam a necessidade de uma solução tecnológica para otimizar esse processo, tornando-o mais seguro e eficiente.

## 3. Benchmarking

---

### 3.1 Tecnologias relevantes na área da automação hospitalar

- **Manipuladores robóticos:** Utilizados para manusear medicamentos com precisão, os manipuladores robóticos reduzem o risco de contaminação e erros humanos. Eles são capazes de selecionar, separar e dispensar medicamentos de forma automatizada, aumentando a eficiência do processo.

- **Sensores inteligentes para controle de medicamentos:** Sensores avançados monitoram condições como temperatura, umidade e integridade das embalagens dos medicamentos. Isso garante que os medicamentos sejam armazenados e dispensados nas condições ideais, mantendo sua eficácia e segurança.
- **Integração com sistemas hospitalares:** A integração de sistemas de automação com os registros eletrônicos de saúde e outros sistemas hospitalares permite uma gestão unificada dos medicamentos. Isso facilita o acompanhamento das prescrições, controle de estoque e rastreabilidade dos medicamentos dispensados.

## 3.2 Soluções semelhantes ao nosso projeto

Atualmente, diversos hospitais e empresas estão implementando soluções automatizadas para a dispensação de medicamentos, visando aumentar a eficiência e a segurança no processo de distribuição. A seguir, apresentamos uma documentação detalhada sobre algumas dessas soluções:

- **1. Hospital Alemão Oswaldo Cruz (BD Rowa):** O Hospital Alemão Oswaldo Cruz adotou o sistema BD Rowa, um robô que utiliza inteligência artificial para auxiliar na dispensação de medicamentos. Essa tecnologia permite a automação do armazenamento e da distribuição de medicamentos, garantindo maior precisão e eficiência no processo. O sistema é capaz de gerenciar o estoque de forma otimizada, reduzindo erros humanos e melhorando a segurança do paciente.
- **2. Qx-Dextron de Qx Robotics Pvt. Ltd.:** A empresa Qx Robotics Pvt. Ltd. desenvolveu o Qx-Dextron, um sistema automatizado de dispensação de medicamentos. Este sistema utiliza componentes como os trilhos drylin da igus para garantir movimentos precisos e confiáveis na distribuição dos medicamentos. A automação proporciona maior eficiência e reduz a possibilidade de erros na administração dos medicamentos aos pacientes.
- **3. Swisslog Healthcare:** A Swisslog Healthcare oferece soluções integradas para a gestão de medicamentos em ambientes hospitalares. Suas soluções incluem automação de farmácias centrais, sistemas de transporte de medicamentos e softwares abrangentes para garantir um atendimento contínuo e seguro. A empresa busca otimizar cada etapa do fornecimento de medicamentos, desde a dispensação até a entrega dentro da instituição, alinhando-se às necessidades dos pacientes e da equipe clínica.
- **4. Hospital Universitário Cassiano Antônio Moraes (HUCAM):** O HUCAM implementou uma máquina que fraciona medicamentos, oferecendo maior segurança aos pacientes. Este equipamento permite a divisão precisa de doses, garantindo que os pacientes recebam a quantidade exata prescrita. Além disso, a automação do processo reduz o risco de contaminação e erros na administração dos medicamentos.
- **5. Separador Automatizado de Medicamentos para Farmácias Hospitalares:** Este projeto, apoiado pela FAPESP, visa desenvolver um separador automatizado de medicamentos para uso em farmácias hospitalares. O objetivo é aumentar a eficiência na separação e distribuição de medicamentos, reduzindo o tempo de preparo e os erros associados ao processo manual. A automação proposta busca melhorar a segurança do paciente e otimizar os recursos hospitalares.

- **6. Unibox – Dispensário Automático de Medicamentos e Insumos:** Desenvolvido pelo Grupo UniHealth, o Unibox é um dispensário automático que controla unitariamente os produtos de acordo com a prescrição médica. O sistema oferece rastreabilidade, segurança e transparência para gestores hospitalares e pacientes, integrando-se totalmente ao software UnilogWF. Entre seus diferenciais estão a dispensação unitária, controle de temperatura, acesso por biometria e a capacidade de armazenar diversos tipos de insumos hospitalares.

### 3.3 Diferenças entre os sistemas existentes e a proposta do projeto X

A proposta do projeto X foca na automação da separação de medicamentos para otimizar a eficiência e segurança no Hospital de Clínicas da Unicamp. O projeto busca desenvolver um sistema automatizado de separação e montagem da “Fita de Medicamentos”, integrando manipuladores robóticos, sensores inteligentes e um sistema digital de controle.

#### Principais diferenças entre o TAPI - UNICAMP e outras soluções existentes

<b>Critério</b>	<b>Soluções Existentes</b>	<b>Projeto X</b>
<b>Automação</b>	Variável. Alguns sistemas, como o BD Rowa, automatizam a dispensação, enquanto outros são semiautomatizados.	Foco total na automação da montagem da "Fita de Medicamentos" com robôs e sensores inteligentes.
<b>Integração com Sistemas Hospitalares</b>	Algumas soluções possuem integração limitada com prontuários eletrônicos e sistemas de gestão de medicamentos.	Integração total com o sistema de gestão do hospital para buscar prescrições digitais e atualizar o estoque em tempo real.
<b>Precisão e Segurança</b>	Algumas soluções incluem checagem por código de barras e rastreamento de medicamentos.	Validação por sensores para leitura de código de barras, peso e volume, garantindo precisão na separação dos medicamentos.
<b>Escopo de Aplicação</b>	Maioria foca em dispensação automática ou fracionamento de doses.	Voltado especificamente para a montagem da “Fita de Medicamentos” na farmácia hospitalar.
<b>Testes e Validação</b>	Algumas soluções já são amplamente utilizadas em hospitais de grande porte.	Testes piloto na UTI do HC/Unicamp para validar a eficiência em um ambiente controlado.
<b>Custo-Benefício</b>	Investimentos elevados e dependência de fornecedores estrangeiros.	Busca um modelo escalável e mais acessível, reduzindo desperdícios e aumentando a produtividade da equipe hospitalar.