

069 - Manutenção de equipamentos

- Informações gerais

Código: Tipo: 1 - MANUTENÇÃO

Equipamento:

Fornecedor:

- Informações da manutenção

Responsável:

Data prevista: / / Data manutenção: / /

Vlr. manutenção: 0,00 Valor pago: 0,00

- Observação

Manutenção de Equipamentos

Manutenção de equipamentos" (image_7c4ee8.png). Esta é uma funcionalidade essencial para qualquer farmácia, especialmente uma de manipulação, pois o bom funcionamento dos equipamentos é crucial para a qualidade e segurança dos produtos, além da conformidade regulatória.


Vamos analisar esta tela e as oportunidades de integração com IA para o Homeo.AI.

Análise da Tela: Manutenção de Equipamentos

1. Cabeçalho e Identificação Principal



- **Título da Janela:** "069 - Manutenção de equipamentos"
 - **Descrição:** Indica o módulo de gerenciamento de manutenção de equipamentos e um possível ID do registro de manutenção (069).
 - **Finalidade:** Registrar, rastrear e gerenciar todas as atividades de manutenção realizadas nos equipamentos da farmácia.

2. Área "- Informações gerais"

- **Código:** Campo para o código identificador deste registro de manutenção específico.
- **Tipo:** Campo de seleção (Ex: "1 - MANUTENÇÃO" provavelmente selecionado ou como primeira opção).
 - **Descrição:** Classifica o tipo de manutenção. Exemplos comuns que o Homeo.AI deveria suportar:
 - Preventiva: Manutenção programada para evitar falhas.
 - Corretiva: Manutenção realizada após a ocorrência de uma falha.
 - Preditiva: Manutenção baseada na previsão de falhas (grande potencial para IA).
 - Calibração: Ajuste e verificação da precisão do equipamento.
 - Inspeção: Verificação regular do estado do equipamento.
 - Qualificação: (IQ/OQ/PQ - Instalação, Operação, Performance) Processos para validar o equipamento.
 - **Finalidade:** Categorizar a manutenção para fins de planejamento, análise e conformidade.
 -  **IA para Homeo.AI:** A IA pode sugerir o "Tipo" com base no histórico do equipamento. Se a IA estiver habilitada para manutenção preditiva (com sensores IoT), ela pode criar automaticamente um registro do tipo "Preditiva" ou "Preventiva Urgente".
- **Equipamento:** Campos para código e nome do equipamento (com ícone de busca).

- **Finalidade:** Identificar o equipamento específico que está recebendo a manutenção. Este campo deve ser vinculado a um cadastro central de equipamentos da farmácia (onde constam modelo, número de série, data de aquisição, fabricante, criticidade, etc.).
- **Fornecedor:** Campo para identificar o fornecedor do serviço de manutenção ou de peças (com ícone de busca).
 - **Finalidade:** Rastrear quem realizou o serviço ou forneceu os componentes, útil para garantias, avaliação de desempenho do fornecedor e controle de custos.


3. Área "- Informações da manutenção"

- **Responsável:** Campo para o nome do técnico ou funcionário responsável pela execução ou acompanhamento da manutenção.
- **Data prevista:** Data em que a manutenção estava agendada para ocorrer (com ícone de calendário).
 -  **IA para Homeo.AI (Agendamento Inteligente):**
 - **Manutenção Preventiva Otimizada:** Com base nas recomendações do fabricante, horas de uso (se o equipamento permitir essa leitura ou for inserida), criticidade do equipamento e regulamentações (ex: calibrações anuais obrigatórias), a IA pode gerar automaticamente registros de manutenção preventiva com a "Data prevista" preenchida.
 - **Manutenção Preditiva:** Se houver integração com sensores IoT nos equipamentos (monitorando vibração, temperatura, ruído, consumo de energia, etc.), modelos de Machine Learning podem analisar esses dados para prever falhas iminentes. Ao detectar um padrão anômalo, a IA pode criar um registro de manutenção preditiva, preenchendo a "Data prevista" para uma intervenção antes que a falha ocorra.
- **Vlr. manutenção:** Valor estimado ou orçado para a manutenção.
- **Data manutenção:** Data em que a manutenção foi efetivamente realizada (com ícone de calendário).
- **Valor pago:** Valor final pago pela manutenção.
 -  **Insight IA para Homeo.AI (Análise de Custos):** A IA pode analisar os custos de manutenção por equipamento, tipo de

equipamento ou fornecedor ao longo do tempo. Pode identificar tendências de aumento de custos que podem indicar a necessidade de substituição do equipamento. Pode também alertar se o "Valor pago" for significativamente diferente do "Vlr. manutenção" orçado.


4. Área "- Observação"

- **Campo de texto amplo:**

- **Finalidade:** Registrar detalhes importantes sobre a manutenção:
 - Descrição do problema encontrado (para manutenções corretivas).
 - Serviços e procedimentos realizados.
 - Peças substituídas (com códigos e lotes, se aplicável).
 - Resultados de testes ou leituras antes e depois da manutenção (especialmente para calibrações).
 - Recomendações do técnico para futuras manutenções ou uso do equipamento.
 - Qualquer anomalia ou dificuldade encontrada durante o serviço.
-  **IA para Homeo.AI (NLU e Base de Conhecimento):**
 - **Extração de Informações:** A IA (NLU) pode extrair automaticamente palavras-chave desta descrição, como nomes de peças, códigos de erro, sintomas reportados, ações corretivas tomadas.
 - **Criação de Base de Conhecimento:** As observações de manutenções bem-sucedidas (especialmente para problemas complexos) podem alimentar uma base de conhecimento. Quando um novo problema é registrado para um equipamento, a IA pode buscar nesta base por ocorrências similares e as soluções aplicadas.
 - **Análise de Padrões em Falhas:** A IA pode analisar as descrições de falhas (em manutenções corretivas) ao longo do tempo para identificar padrões que possam indicar problemas crônicos ou causas raiz recorrentes.

- **Speech-to-Text:** Permitir que técnicos ditem as observações, que seriam convertidas em texto pela IA, agilizando o preenchimento.

5. Botões de Ação (Rodapé Inferior)

- **"X Fechar", "Limpar", "Excluir", "Gravar":** Funções padrão de gerenciamento de registros.
- **"Consultar":** Buscar registros de manutenção anteriores (por equipamento, data, tipo, fornecedor).
- **"Relatórios":**
 - **Finalidade:** Gerar relatórios sobre o histórico de manutenção, como:
 - Histórico completo por equipamento.
 - Custos totais de manutenção por equipamento ou período.
 - Aderência ao calendário de manutenções preventivas (Data prevista vs. Data manutenção).
 - MTBF (Mean Time Between Failures - Tempo Médio Entre Falhas) para equipamentos críticos.
 - MTTR (Mean Time To Repair - Tempo Médio Para Reparo).
 -  **IA para Homeo.AI (Análises Avançadas e Dashboards):**
 - **Relatórios de Saúde do Equipamento:** A IA pode gerar um "score de saúde" para cada equipamento com base em seu histórico de manutenção, idade, frequência de problemas, e (se aplicável) dados de sensores.
 - **Análise de Causa Raiz:** Para falhas recorrentes, a IA pode analisar os dados de observações e peças trocadas para ajudar a identificar as causas raiz mais prováveis.
 - **Otimização de Intervalos de Manutenção Preventiva:** A IA pode analisar a eficácia das manutenções preventivas e sugerir otimizações nos intervalos (aumentar ou diminuir) para maximizar a disponibilidade do equipamento e minimizar custos, sem comprometer a segurança ou qualidade.
 - **Previsão de Custos de Manutenção Futuros.**

Oportunidades Chave de IA para Homeo.AI no Módulo de Manutenção de Equipamentos:

1. Manutenção Preditiva (PdM) com IoT e ML:

- Este é o maior salto qualitativo. Integrar sensores IoT em equipamentos críticos (balanças de precisão, encapsuladoras, misturadores, sistemas de exaustão/fluxo laminar, estufas, geladeiras de termolábeis) para coletar dados em tempo real.
- Modelos de Machine Learning analisam esses dados para detectar padrões anormais que precedem falhas, gerando alertas e ordens de serviço preditivas neste módulo.

2. Otimização de Planos de Manutenção Preventiva (PM):

- A IA pode refinar os cronogramas de PM com base no uso real do equipamento (em vez de apenas tempo corrido), histórico de falhas, e criticidade, garantindo que a manutenção ocorra no momento ótimo.

3. Gestão Inteligente de Peças de Reposição:

- Com base no histórico de substituições (extraído das "Observações" ou campos específicos) e nas previsões de manutenção (especialmente preditiva), a IA pode prever a necessidade de peças de reposição, otimizando o estoque e evitando que um equipamento fique parado por falta de um componente. Pode até automatizar a solicitação de compra de peças (via n8n).

4. Suporte à Decisão para Técnicos (Base de Conhecimento com IA):

- Quando um técnico vai realizar uma manutenção corretiva, a IA pode fornecer acesso rápido a manuais do equipamento, históricos de manutenção anteriores daquele equipamento específico, e soluções para problemas similares já registrados na base de conhecimento.

5. Análise de Causa Raiz (RCA) Potencializada por IA:

- Para problemas complexos ou recorrentes, a IA pode analisar grandes volumes de dados de manutenção, especificações de equipamentos e até mesmo condições ambientais (se monitoradas) para ajudar a identificar as verdadeiras causas raiz das falhas.

6. Conformidade Regulatória (ANVISA):

- A IA pode ajudar a garantir que todos os registros de manutenção e calibração obrigatórios estejam em dia, gerando alertas para pendências e facilitando a geração de relatórios para auditorias. Equipamentos de manipulação têm exigências rigorosas.

7. Integração com Outros Módulos do Homeo.AI:

- **Financeiro:** Para controle de custos e pagamentos de serviços de manutenção.
- **Estoque:** Para gestão de peças de reposição.
- **Qualidade/SAC:** Se uma não conformidade de produto for rastreada até uma falha de equipamento, essa informação pode ser crucial. Um problema relatado no SAC sobre um produto pode, em alguns casos, disparar uma inspeção ou manutenção em um equipamento.

A manutenção eficaz de equipamentos é um pilar da Boas Práticas de Manipulação em Farmácias (BPMF). A IA pode trazer uma enorme contribuição para tornar este processo mais proativo, eficiente, econômico e em conformidade.