

Área Administrativa SmartVac

Manuais operacionais para cadastro, configuração, validação e diagnóstico da área administrativa do SmartVac.

- [Visão Geral da Área Administrativa](#)
- [Cadastro e Edição de Equipamento Sensoriado](#)
- [Duplicação de Equipamento Sensoriado](#)
- [Cadastro e Configuração de Sensores](#)
- [Limites, Relacionamentos e Inteligência Artificial](#)
- [Validação do Cadastro pelas Últimas Leituras](#)
- [Diagnóstico de Problemas em Sensores](#)
- [Tipos de Sensores](#)

Visão Geral da Área Administrativa

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores e equipe técnica SmartVac

Fonte operacional: sistema atual

Fonte de contexto: treinamento com Pablo

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Apresentar a estrutura da área administrativa e explicar como os cadastros de equipamentos sensoriados, sensores e tipos de sensores afetam a telemetria, os alertas, o aplicativo e os modelos de inteligência artificial.

2. Conceitos principais

2.1 Equipamento

É o ativo previamente cadastrado no SmartVac com informações de identificação, cliente, localização, fabricante e modelo.

2.2 Equipamento sensoriado

É a configuração de monitoramento associada a um equipamento. Ela informa, entre outros dados:

- Situação operacional;
- Tipo do ativo;
- Tensão e corrente nominais;
- Fluido refrigerante;
- Estado do monitoramento;
- Sensores vinculados.

O equipamento e o equipamento sensoriado compartilham o mesmo identificador, mas representam responsabilidades diferentes no sistema.

2.3 Sensor

Representa uma grandeza recebida na telemetria, como temperatura de insuflamento, temperatura de retorno, corrente de uma fase ou indicação de degelo.

O cadastro define como o dado será identificado, exibido e interpretado. Um tipo incorreto pode impedir que uma regra ou modelo de IA avalie o sensor como esperado.

2.4 Tipo de sensor

Classifica a função do sensor. O tipo é usado por rotinas de apresentação, validação e inteligência artificial. Os tipos normalmente já existem e somente devem ser alterados ou criados mediante necessidade técnica confirmada.

3. Fluxo recomendado

```
Equipamento já existe no SmartVac
↓
Escolher cadastro semelhante como referência
↓
Criar ou duplicar o equipamento sensoriado
↓
Revisar tipo do ativo, tensão, corrente e fluido
↓
Criar ou revisar todos os sensores
↓
Configurar limites e relacionamentos
↓
Conferir as últimas leituras
↓
Habilitar o monitoramento
↓
Acompanhar alertas e diagnóstico dos sensores
```

4. Acesso

1. Entre no SmartVac com um usuário de perfil administrativo.
2. Acesse a área de **Cadastros**.
3. Escolha uma das rotinas:
 - **Equipamentos Sensoriados;**
 - **Sensores;**
 - **Tipos de Sensores.**

Caso uma opção administrativa não apareça, confirme o perfil do usuário. As rotas administrativas exigem autenticação e permissão de administrador.

5. Responsabilidades do administrador

- Escolher um equipamento de referência tecnicamente compatível;
- Classificar corretamente o tipo do ativo;
- Manter tensão, corrente e fluido de acordo com o equipamento instalado;
- Garantir que cada sensor possua tipo, unidade e finalidade corretos;
- Configurar os sensores principais exibidos no aplicativo;
- Relacionar corretamente sensores usados pela IA;
- Validar a chegada e a coerência das leituras;
- Evitar alterações enquanto o equipamento estiver sendo monitorado;
- Encaminhar suspeitas de falha física para a equipe de campo.

6. Princípios de segurança

Não exclua um equipamento sensoriado como forma de corrigir um campo. A exclusão também remove os sensores vinculados.

Antes de duplicar, confirme o equipamento de destino. O processo trabalha com o mesmo identificador do equipamento selecionado e pode substituir um cadastro sensoriado anterior desse destino.

Não crie um novo tipo de sensor apenas porque o nome desejado não foi encontrado. Primeiro confirme se há um tipo existente com a mesma finalidade.

Depois de alterar um cadastro, valide as últimas leituras antes de considerar o trabalho concluído.

7. Checklist de compreensão

- ☐ Sei diferenciar equipamento, equipamento sensoriado, sensor e tipo de sensor;
- ☐ Sei qual rotina usar para cada cadastro;
- ☐ Entendo que o sistema atual é a referência operacional;
- ☐ Sei que sensores devem ser validados com leituras reais;
- ☐ Conheço os riscos de duplicação e exclusão;
- ☐ Sei que tipos de sensores possuem impacto além da apresentação visual.

8. Resultado esperado

Ao final da configuração, o equipamento deve estar corretamente classificado, possuir todos os sensores necessários, receber leituras coerentes e apresentar no aplicativo e nas rotinas de análise somente as informações previstas para aquele tipo de ativo.

Cadastro e Edição de Equipamento Sensoriado

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar a criação manual e a edição de um equipamento sensoriado conforme as regras atuais do SmartVac.

2. Quando usar

Use a criação manual quando não houver um cadastro de referência seguro para duplicação ou quando a configuração for suficientemente diferente das existentes.

Para equipamentos semelhantes, prefira o procedimento de [Duplicação de Equipamento Sensoriado](#), seguido de uma revisão completa.

3. Pré-requisitos

Tenha em mãos:

- Equipamento previamente cadastrado;
- Tipo técnico do ativo;
- Tensão nominal;
- Corrente nominal;
- Fluido refrigerante;
- Informações relevantes da instalação;
- Relação de sensores que serão recebidos na telemetria.

4. Novo cadastro

1. Acesse **Cadastros > Equipamentos Sensoriados**.
2. Selecione **Novo**.
3. Escolha o equipamento correto.
4. Preencha os dados técnicos.
5. Selecione **Salvar**.
6. Depois do salvamento, inclua os sensores do equipamento.

O SmartVac utiliza o identificador do equipamento selecionado também no equipamento sensoriado. Não escolha um equipamento apenas pelo nome: confirme cliente, localização e identificação.

5. Campos do equipamento sensoriado

5.1 Equipamento

É o ativo ao qual a configuração de sensoriamento será associada. O equipamento deve existir antes desse cadastro.

5.2 Situação

O sistema admite as situações:

- **Inativo;**
- **Ativo;**
- **Em manutenção;**
- **Em verificação;**
- **Não instalado.**

Use a situação correspondente ao estado operacional real. Não utilize **Ativo** para um equipamento que ainda está sendo instalado ou validado.

5.3 Período de verificação

É um campo numérico obrigatório. Preserve o padrão operacional já utilizado pela equipe, salvo orientação técnica específica.

5.4 Painel padrão

Campo numérico opcional mantido por compatibilidade. Não altere apenas para preencher o formulário quando não houver uma definição operacional.

5.5 Tipo do ativo

Classifica o equipamento para as regras do SmartVac. Entre as opções atuais estão splits, motobombas, ACPs, SELF, roof tops, fancoils, torres de resfriamento, câmaras frias e outros, com variações monofásicas, trifásicas e inverter quando aplicável.

Escolha pela característica real do equipamento, não apenas pelo nome usado pelo cliente.

Exemplos:

- Um split com uma única fase deve ser classificado como **Split Monofásico**;
- Um equipamento com correntes R, S e T deve usar uma classificação trifásica compatível;
- Um SELF com condensação a água deve ser diferenciado de um SELF a ar.

5.6 Tensão nominal

Informe a tensão de trabalho do equipamento. O valor é obrigatório e deve estar entre e .

5.7 Corrente nominal

Informe a corrente nominal do equipamento. O valor é obrigatório e deve estar entre e .

Não confunda corrente nominal com a leitura atual de um sensor.

5.8 Fluido refrigerante

Campo obrigatório, limitado a 10 caracteres. Informe a designação utilizada para o equipamento, como , quando aplicável.

5.9 Observações

Registre informações que auxiliem suporte e manutenção, por exemplo:

- Tópico MQTT;
- Ano ou contexto da instalação;
- Identificação de circuitos;
- Particularidades do equipamento;
- Alterações relevantes de hardware.

Evite registrar senhas, tokens ou outras credenciais.

6. Edição

1. Localize o equipamento sensoriado na lista.
2. Abra o registro pelo identificador.
3. Confira o equipamento e o cliente exibidos.
4. Altere somente os campos necessários.
5. Selecione **Salvar**.
6. Revise os sensores e as últimas leituras.

7. Monitoramento

O cadastro permite habilitar ou desabilitar o monitoramento por integração com o serviço responsável pelo processamento.

- **Habilitar:** use somente depois de concluir e validar equipamento e sensores;
- **Desabilitar:** use antes de ajustes que não devem ocorrer durante o processamento.

Sensores de equipamentos monitorados ficam bloqueados para edição na interface administrativa.

8. Exclusão

A exclusão do equipamento sensoriado exclui também todos os sensores vinculados. Essa ação não deve ser usada como procedimento comum de correção.

Antes de excluir:

- Confirme o identificador e o cliente;
- Verifique se o equipamento está em produção;
- Registre o motivo;
- Confirme que a recuperação do cadastro não será necessária.

9. Checklist

- ☐ Equipamento e cliente conferidos;
- ☐ Situação correta;
- ☐ Tipo do ativo compatível;
- ☐ Tensão nominal conferida;
- ☐ Corrente nominal conferida;
- ☐ Fluido refrigerante preenchido;
- ☐ Observações úteis e sem credenciais;
- ☐ Sensores cadastrados;
- ☐ Últimas leituras validadas;
- ☐ Monitoramento habilitado somente depois da validação.

10. Resultado esperado

O equipamento sensoriado deve ficar associado ao ativo correto e conter os dados técnicos necessários para o cadastro dos sensores, exibição no aplicativo e processamento das regras do SmartVac.

Duplicação de Equipamento Sensoriado

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar a criação de um equipamento sensoriado por cópia de outro cadastro, reduzindo trabalho repetitivo sem propagar configurações incompatíveis.

2. O que a duplicação faz

O processo copia:

- Os dados do equipamento sensoriado de origem;
- Todos os sensores vinculados;
- Limites e relacionamentos presentes nesses sensores.

No destino:

- O equipamento sensoriado usa o identificador do equipamento selecionado;
- Os sensores copiados recebem novos identificadores;
- O monitoramento fica desabilitado.

3. Escolha do equipamento de referência

Escolha um equipamento com configuração tecnicamente equivalente, considerando:

- Tipo do ativo;
- Quantidade de fases;
- Quantidade de circuitos;
- Conjunto de sensores instalado;
- Unidades de medida;
- Uso no aplicativo;
- Relacionamentos usados pela IA.

Exemplo: um SELF trifásico com dois circuitos é uma referência melhor para outro SELF com a mesma arquitetura do que um split monofásico, mesmo que ambos pertençam ao mesmo cliente.

4. Procedimento

1. Acesse **Cadastros > Equipamentos Sensoriados**.
2. Abra o cadastro que será usado como modelo.
3. Selecione a ação de salvar ou criar uma cópia.
4. Escolha o equipamento de destino.
5. Confirme cliente, localização e identificação do destino.
6. Execute a cópia.
7. Aguarde a abertura do novo cadastro.
8. Mantenha o monitoramento desabilitado durante a revisão.

5. Atenção ao destino

Confirme que o destino ainda não possui um equipamento sensoriado válido. A implementação remove definitivamente um cadastro sensoriado existente com o mesmo identificador antes de gravar a cópia.

Essa verificação deve ser feita antes de confirmar a operação.

6. Revisão obrigatória depois da cópia

6.1 Equipamento sensoriado

Revise:

- Situação;
- Período de verificação;
- Tipo do ativo;
- Tensão nominal;
- Corrente nominal;
- Fluido refrigerante;
- Observações.

Remova das observações informações específicas do equipamento de origem.

6.2 Sensores

Para cada sensor copiado, confira:

- Nome e nome reduzido;
- Unidade;
- Ordem e grupo;
- Tipo;
- Sensor principal no app;
- Limites seguros;
- Correntes mínimas;
- Sensor indicador de funcionamento;
- Sensor externo;
- Sensor de degelo.

Relacionamentos entre sensores merecem atenção especial porque os novos sensores recebem identificadores diferentes.

6.3 Telemetria

Compare a relação de sensores com o payload realmente enviado pelo equipamento. Não mantenha um sensor apenas porque ele existia no modelo de origem.

7. Quando não duplicar

Evite a duplicação quando:

- O tipo de ativo é diferente;
- A quantidade de fases ou circuitos é diferente;

- O hardware envia outro conjunto de sensores;
- Não há segurança sobre a finalidade dos sensores de origem;
- O equipamento de destino já possui um cadastro em produção.

8. Checklist

- ☐ Origem tecnicamente compatível;
- ☐ Destino correto e sem cadastro válido a substituir;
- ☐ Monitoramento do destino desabilitado;
- ☐ Dados técnicos revisados;
- ☐ Sensores desnecessários removidos;
- ☐ Sensores ausentes incluídos;
- ☐ Limites revisados;
- ☐ Relacionamentos revisados;
- ☐ Últimas leituras conferidas;
- ☐ Monitoramento habilitado somente ao final.

9. Resultado esperado

O equipamento de destino deve possuir uma cópia coerente e revisada, com novos identificadores de sensores, sem herdar particularidades indevidas da origem.

Cadastro e Configuração de Sensores

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores e equipe técnica SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar a criação, a edição e a exclusão de sensores vinculados a um equipamento sensoriado.

2. Pré-requisitos

- Equipamento sensoriado existente;
- Monitoramento desabilitado para permitir edição;
- Relação dos códigos enviados na telemetria;
- Identificação da função e unidade de cada sensor;
- Definição de fases e circuitos do equipamento.

3. Inclusão

1. Abra o equipamento sensoriado.
2. Selecione a opção para adicionar um sensor.
3. Preencha os campos conforme a telemetria e a instalação.
4. Selecione **Salvar**.
5. Volte ao equipamento e confira o sensor na lista.

4. Campos de identificação

4.1 Código

É obrigatório, numérico e único em todo o cadastro de sensores.

- Na inclusão manual, deve ser informado;
- Na duplicação de equipamento, o sistema gera novos identificadores para as cópias.

4.2 Nome

Nome descritivo completo, com até 100 caracteres. Use o padrão já adotado para sensores equivalentes.

Exemplos:

- Temperatura de insuflamento;
- Temperatura de retorno;
- Corrente R do circuito A;
- Temperatura da linha de líquido.

4.3 Nome reduzido

Nome compacto usado em apresentações com pouco espaço, inclusive no aplicativo. É obrigatório e aceita até 100 caracteres.

4.4 Unidade de medida

Campo obrigatório de até cinco caracteres.

Exemplos usuais:

- °C para temperatura;
- A para corrente;
- V para tensão;
- % para umidade relativa.

4.5 Ordem

Campo numérico obrigatório usado para ordenação. Mesmo que sua influência visual possa variar entre versões, mantenha um padrão coerente entre sensores semelhantes.

4.6 Grupo

Campo obrigatório de até 255 caracteres. Preserve o padrão existente no equipamento de referência enquanto o campo permanecer exigido pelo sistema.

4.7 Descrição

Campo opcional de até 500 caracteres. Utilize para esclarecer função, posição, circuito ou particularidade que não esteja evidente no nome.

5. Classificação e apresentação

5.1 Tipo

Campo obrigatório. O mesmo equipamento não pode possuir dois sensores do mesmo tipo.

O tipo influencia quais regras e modelos avaliam o sensor. Se o tipo esperado já estiver sendo usado, não escolha outro apenas para contornar o bloqueio: reveja a estrutura do cadastro.

5.2 Sensor principal no app

Marque os sensores que devem aparecer em destaque na tela principal do equipamento.

Exemplos usuais:

- Split: insuflamento e retorno;
- Chiller ou fancoil: entrada e saída de água, conforme o projeto.

A seleção deve representar o que é mais útil ao usuário, não todos os sensores disponíveis.

6. Campos operacionais

6.1 Valor padrão sugerido e valor nominal

São campos numéricos opcionais mantidos no cadastro. Não invente valores. Preencha somente quando houver uma definição técnica para aquela grandeza.

6.2 Período de verificação

Campo numérico obrigatório. Preserve o padrão operacional definido para sensores equivalentes.

6.3 Status

O cadastro admite **Normal** ou **Alarme**. O status também pode ser alterado pelo processamento do sistema. Não use esse campo como substituto da correção de limites ou de problemas físicos.

6.4 Risco

O risco varia de **Sem risco** a **Muito alto**. Como o sistema também calcula risco, altere manualmente somente quando o procedimento operacional exigir.

7. Limites e relacionamentos

O formulário possui ainda:

- Limite mínimo seguro;
- Limite máximo seguro;
- Corrente mínima para alertas imediatos;
- Corrente mínima de operação para IA;
- Sensor de indicação de equipamento ligado;
- Sensor externo;
- Sensor de degelo.

Esses campos são explicados em [Limites, Relacionamentos e Inteligência Artificial](#).

8. Edição e bloqueio

Quando o equipamento está sendo monitorado, a tela informa que os sensores não podem ser editados e bloqueia os controles.

Para uma alteração planejada:

1. Confirme o impacto operacional;
2. Desabilite o monitoramento do equipamento;
3. Faça a alteração;
4. Confira o cadastro;
5. Valide as leituras;
6. Habilite novamente o monitoramento.

9. Exclusão

Antes de excluir um sensor, confirme:

- Se o código deixou de ser enviado;
- Se outro sensor o utiliza como indicador, externo ou degelo;
- Se ele participa de apresentação, alerta ou IA;
- Se a exclusão é preferível à correção do cadastro.

10. Problemas comuns

Sintoma	Causa provável	Ação
Código já utilizado	Outro sensor possui o mesmo ID	Localizar o ID antes de salvar
Tipo já utilizado no equipamento	Duplicidade de tipo	Corrigir o sensor existente ou rever a classificação
Campos bloqueados	Monitoramento habilitado	Desabilitar o monitoramento de forma planejada
Sensor não aparece em destaque	Principal no app desmarcado	Marcar somente se ele realmente for principal
IA ignora o sensor	Tipo ou relacionamento incorreto	Rever tipo e sensores relacionados

11. Checklist

- ☐ Código corresponde à telemetria;
- ☐ Nome e nome reduzido seguem o padrão;
- ☐ Unidade correta;
- ☐ Ordem e grupo preenchidos;
- ☐ Tipo correto e não duplicado;
- ☐ Sensor principal definido quando aplicável;

- ☐ Limites e relacionamentos revisados;
- ☐ Leitura recebida e coerente;
- ☐ Monitoramento restaurado ao final.

12. Resultado esperado

Cada leitura recebida deve ser associada ao sensor correto, exibida com nome e unidade adequados e interpretada pelas regras compatíveis com sua finalidade.

Limites, Relacionamentos e Inteligência Artificial

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores e equipe técnica SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Explicar como configurar os limites e os relacionamentos que ajudam o SmartVac a interpretar quando o equipamento está ligado, avaliar as condições de operação e excluir períodos que não devem participar da análise.

2. Dois mecanismos complementares

O SmartVac utiliza mecanismos diferentes que não devem ser confundidos:

1. **Limites configurados:** valores definidos no cadastro para segurança e alertas diretos;
2. **Comportamento aprendido:** faixas e relações obtidas pelas rotinas de inteligência artificial a partir do histórico operacional.

O modelo aprendido não elimina a necessidade de limites seguros. Da mesma forma, os limites seguros não substituem a análise de comportamento.

3. Limites seguros

3.1 Limite mínimo seguro

Menor valor considerado seguro para a grandeza. Deve ser preenchido somente quando houver referência técnica adequada.

3.2 Limite máximo seguro

Maior valor considerado seguro. Um exemplo é limitar uma temperatura ou corrente que não deve ser ultrapassada mesmo que o histórico do equipamento apresente outro comportamento.

Evite copiar limites sem revisar capacidade, potência, local de instalação e circuito.

4. Correntes mínimas

4.1 Corrente mínima para alertas imediatos

O campo **Corrente mínima para alertas imediatos (A)** atende às regras imediatas do SmartVac Web. Ele não deve ser confundido com o campo específico da IA.

4.2 Corrente mínima de operação para IA

O campo **Corrente mínima de operação para IA (A)** informa à IA a partir de qual corrente o equipamento deve ser considerado em funcionamento.

Preencha esse valor no sensor de corrente usado como referência de funcionamento do equipamento.

Exemplo conceitual:

Corrente medida abaixo do mínimo da IA

→ equipamento considerado desligado para a análise

Corrente medida igual ou acima do mínimo da IA

→ período pode participar do treinamento e da validação

O valor deve ser definido a partir do comportamento real. Um limite alto demais descarta funcionamento válido; um limite baixo demais pode incluir ruído ou períodos desligados.

5. Sensor de indicação de equipamento ligado

Sensores avaliados podem apontar para o sensor que indica se o equipamento estava ligado naquele momento.

Exemplos:

- Temperatura de retorno relacionada à corrente R do equipamento;
- Temperatura de um circuito relacionada à corrente da mesma unidade ou circuito;
- Sensores de um circuito relacionados à corrente correspondente, quando houver separação real.

Em muitos equipamentos, a corrente R é usada como referência. Isso não deve ser aplicado automaticamente quando a arquitetura instalada indicar outra relação.

6. Sensor externo

O sensor externo fornece contexto ambiental para sensores cuja leitura é influenciada pela temperatura externa.

Exemplo: o comportamento esperado de uma temperatura de retorno pode variar conforme a temperatura do ambiente externo. Ao relacionar os sensores, o modelo pode interpretar essa influência.

Para o próprio sensor de temperatura externa, normalmente não é necessário indicar outro sensor externo nem um sensor de funcionamento, pois sua finalidade é servir de contexto.

7. Sensor de degelo

O sensor de degelo é opcional e deve pertencer ao mesmo equipamento. Quando configurado, permite que a IA ignore períodos de degelo no treinamento e na validação do sensor relacionado.

Use esse relacionamento somente em equipamentos e circuitos que realmente possuam essa condição.

8. Exemplo de equipamento trifásico

Um equipamento trifásico pode possuir:

- Corrente R;
- Corrente S;
- Corrente T;
- Temperatura de insuflamento;
- Temperatura de retorno;
- Temperatura externa.

Uma configuração possível é:

Sensor avaliado	Indicação de ligado	Sensor externo
Insuflamento	Corrente R	Temperatura externa
Retorno	Corrente R	Temperatura externa
Corrente S	Corrente R ou regra definida para o ativo	Não aplicável
Corrente T	Corrente R ou regra definida para o ativo	Não aplicável
Temperatura externa	Não necessário	Não necessário

O exemplo ilustra a lógica, mas não substitui a conferência da instalação.

9. Sensores avaliados

As rotinas de IA trabalham somente com os tipos reconhecidos por suas regras. Correntes e temperaturas são os casos mais recorrentes. Tipos auxiliares ou novos podem ser armazenados e exibidos, mas não necessariamente participarão do treinamento e da validação.

Não altere um tipo apenas para forçar sua entrada em um modelo.

10. Checklist

- ☐ Limites baseados em referência técnica;

- ☐ Limite mínimo menor que o máximo;
- ☐ Corrente imediata e corrente da IA não confundidas;
- ☐ Corrente mínima da IA configurada no sensor indicador;
- ☐ Sensor indicador pertence ao equipamento e representa funcionamento real;
- ☐ Sensor externo relacionado somente quando aplicável;
- ☐ Sensor de degelo pertence ao mesmo equipamento e circuito correto;
- ☐ Relações revisadas depois de duplicações;
- ☐ Resultado validado com leituras reais.

11. Resultado esperado

O SmartVac deve separar períodos ligados e desligados, aplicar limites diretos corretamente e fornecer à IA os relacionamentos necessários para interpretar o comportamento do equipamento.

Validação do Cadastro pelas Últimas Leituras

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores e equipe técnica SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar a conferência do cadastro com base nas últimas leituras recebidas, antes de habilitar ou liberar o monitoramento do equipamento.

2. Por que validar

Salvar um equipamento e seus sensores confirma apenas que os dados obedecem às regras cadastrais. A validação das leituras confirma se:

- O hardware está enviando dados;
- Os códigos correspondem aos sensores corretos;
- As unidades e os nomes fazem sentido;
- As fases e os circuitos não foram trocados;
- Os valores são plausíveis;
- O equipamento pode ser monitorado com segurança.

3. Pré-requisitos

- Cadastro do equipamento sensoriado concluído;
- Sensores cadastrados;
- Dispositivo instalado e publicando telemetria;
- Conhecimento mínimo do estado operacional do equipamento durante a conferência.

4. Procedimento

1. Abra o equipamento sensoriado.
2. Localize a seção de últimas leituras.
3. Confirme se há leitura recente para cada sensor esperado.
4. Compare o código exibido com o payload de telemetria.
5. Confira nome, unidade e valor.
6. Compare sensores equivalentes, como fases e circuitos.
7. Verifique se os sensores marcados como principais aparecem corretamente no aplicativo.
8. Corrija divergências com o monitoramento desabilitado.
9. Repita a validação depois da correção.

5. O que observar

5.1 Atualização

Uma leitura muito antiga pode indicar equipamento offline, mudança de chip, falha de comunicação ou tópico MQTT incorreto.

5.2 Presença

Todo código recebido que faça parte do projeto deve possuir um cadastro correspondente. Da mesma forma, um sensor cadastrado sem qualquer leitura pode ser obsoleto ou estar com código incorreto.

5.3 Plausibilidade

Analise os valores no contexto do equipamento:

- Temperaturas muito abaixo ou acima da faixa física esperada;
- Temperatura exatamente zero por longos períodos;
- Valor repetido continuamente com precisão de duas casas;
- Corrente em zero enquanto o equipamento está ligado;
- Corrente presente enquanto o equipamento é informado como desligado;
- Uma fase muito diferente das demais sem justificativa técnica.

5.4 Coerência de nomes

Uma leitura pode chegar normalmente e ainda estar associada ao nome errado. Compare os códigos com o mapa de instalação, especialmente em equipamentos com circuitos A e B.

6. Decisão depois da validação

Cadastro válido

- Leituras recentes;
- Todos os sensores esperados presentes;
- Valores plausíveis;
- Nomes, unidades e relacionamentos coerentes.

O monitoramento pode ser habilitado conforme o procedimento operacional.

Cadastro ou instalação com problema

Mantenha o monitoramento desabilitado ou o equipamento em situação de verificação e classifique a causa provável:

- Cadastro incorreto;
- Hardware ou sensor físico;
- Comunicação ou MQTT;
- Equipamento desligado;
- Ausência temporária de dados.

7. Problemas comuns

Evidência	Possibilidade	Próximo passo
Nenhum sensor atualiza	Comunicação ou equipamento offline	Conferir status, MQTT e instalação
Apenas um sensor não atualiza	Código ou sensor físico	Conferir payload e ligação
Valor fixo por muito tempo	Sensor congelado	Comparar histórico e diagnosticar hardware
Valor zero persistente	Falha física, código ou leitura inválida	Conferir instalação e telemetria
Valor incompatível com o nome	Associação incorreta	Corrigir código, nome ou tipo
Sensor não aparece no app	Não marcado como principal	Rever finalidade antes de marcar

8. Checklist final

- ☐ Equipamento correto;
- ☐ Horário das leituras recente;
- ☐ Todos os códigos esperados presentes;
- ☐ Nenhum código associado ao sensor errado;
- ☐ Unidades coerentes;
- ☐ Valores fisicamente plausíveis;
- ☐ Fases e circuitos identificados;
- ☐ Sensores principais exibidos corretamente;
- ☐ Relacionamentos da IA conferidos;
- ☐ Monitoramento habilitado somente após aprovação da conferência.

9. Resultado esperado

O administrador deve conseguir demonstrar, por leituras reais, que o cadastro representa corretamente o equipamento instalado.

Diagnóstico de Problemas em Sensores

Projeto: SmartVac

Área: Administração e Gestão da IA

Público principal: administradores e equipe técnica SmartVac

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar o uso do diagnóstico de sensores para localizar problemas de qualidade de dados, instalação ou cadastro.

2. Funcionamento geral

O diagnóstico analisa periodicamente as leituras e consolida indicadores de qualidade. No fluxo apresentado no treinamento, a rotina é executada semanalmente, aos domingos.

Ao pesquisar, selecione um período que inclua a execução desejada. Intervalos muito longos podem repetir análises e dificultar a investigação.

3. Acesso e filtros

1. Acesse a área de gestão ou relatórios da IA.
2. Abra **Diagnóstico de Sensores**.
3. Informe um intervalo de datas que inclua o domingo analisado.
4. Se necessário, filtre por:
 - Sensor;
 - Equipamento;
 - Status;
 - Combinação dos filtros.
5. Comece pelos registros classificados como erro ou pela maior severidade disponível.

Se a opção não aparecer após uma atualização do sistema, atualize a página sem usar o cache e confirme as permissões do perfil.

4. Indicadores comuns

4.1 Leituras congeladas

São valores repetidos por um período incompatível com a precisão e a dinâmica da grandeza.

Uma temperatura repetida exatamente com duas casas decimais durante centenas de pontos é um forte indício de congelamento da leitura.

4.2 Leituras zeradas

O diagnóstico contabiliza valores exatamente iguais a zero. Para muitas medições de temperatura, longas sequências de `0,00` são improváveis e podem indicar falha.

Zero não deve ser tratado automaticamente como erro em qualquer grandeza; considere o tipo do sensor e a condição operacional.

4.3 Abaixo ou acima da faixa plausível

Valores fisicamente improváveis, como temperaturas muito abaixo ou acima da faixa esperada, podem indicar sensor defeituoso, conversão incorreta ou problema de ligação.

4.4 Ausência de pontos online

Pode indicar que o equipamento permaneceu desligado no período, que o indicador de funcionamento está mal configurado ou que não houve telemetria válida.

4.5 Erro de relacionamento

O diagnóstico também pode indicar ausência de sensor externo ou outro relacionamento esperado. Nesse caso, confira o cadastro antes de encaminhar troca física.

5. Interpretação da severidade

O status consolidado tende a refletir o pior problema encontrado no período. Um sensor pode apresentar simultaneamente leituras congeladas e zeradas.

Não decida apenas pelo rótulo. Abra o detalhe e compare:

- Total de pontos analisados;
- Pontos considerados online;
- Quantidade e proporção de pontos congelados;
- Quantidade de zeros;
- Valores fora das faixas plausíveis;
- Erros de relacionamento cadastral.

6. Classificação da causa

6.1 Provável problema de cadastro

- Sensor externo ausente;
- Indicador de funcionamento incorreto;
- Tipo incompatível;
- Corrente mínima inadequada;
- Código associado ao nome errado.

Corrija o cadastro com monitoramento desabilitado e valide novamente.

6.2 Provável problema de comunicação

- Todos os sensores deixaram de atualizar juntos;
- Equipamento sem leituras recentes;
- Interrupção coincidente com troca de conectividade.

Confira tópico MQTT, conectividade e estado do dispositivo.

6.3 Provável problema físico

- Apenas um sensor apresenta valores congelados;
- Zeros persistentes em um canal;
- Picos fisicamente impossíveis;

- Falha recorrente depois de cadastro e comunicação validados.

Encaminhe para inspeção ou substituição do sensor, informando equipamento, sensor, período e evidências.

7. Registro para manutenção

Ao abrir um atendimento, inclua:

- Cliente e localização;
- Identificador do equipamento;
- Identificador e nome do sensor;
- Período analisado;
- Status do diagnóstico;
- Quantidades relevantes;
- Exemplos de valores incorretos;
- Verificações cadastrais já realizadas.

8. Checklist

- ☐ Período inclui a execução do diagnóstico;
- ☐ Filtro não está amplo demais;
- ☐ Detalhes do sensor foram abertos;
- ☐ Pontos online foram considerados;
- ☐ Cadastro e relacionamentos conferidos;
- ☐ Últimas leituras comparadas;
- ☐ Causa classificada como cadastro, comunicação ou hardware;
- ☐ Evidências registradas para o responsável.

9. Resultado esperado

O diagnóstico deve permitir que a equipe diferencie erros corrigíveis no cadastro de problemas que exigem atuação em conectividade ou manutenção de campo.

Tipos de Sensores

Projeto: SmartVac

Área: Administração

Público principal: administradores responsáveis pela configuração técnica

Situação do documento: Revisado

1. Objetivo

Orientar a consulta e, somente quando necessário, a criação ou edição de tipos de sensores.

2. Uso recomendado

Os tipos normalmente necessários já estão cadastrados. A rotina deve ser usada principalmente para consulta.

Crie um novo tipo apenas quando:

- A grandeza ou finalidade realmente não existir;
- A nomenclatura tiver sido acordada;
- O impacto nas regras e na IA tiver sido avaliado;
- Houver confirmação de que o novo tipo será reconhecido pelos consumidores necessários.

3. Impacto do tipo

O tipo não é apenas uma descrição visual. Ele pode ser usado para:

- Identificar a função do sensor;
- Evitar dois sensores equivalentes no mesmo equipamento;
- Selecionar sensores avaliados por regras específicas;
- Direcionar treinamento e validação da IA;
- Apoiar diagnósticos de qualidade.

Um tipo novo pode ser salvo normalmente e ainda assim ser ignorado por uma rotina que trabalha com uma lista controlada de tipos.

4. Consulta

1. Acesse **Cadastros > Tipos de Sensores**.
2. Pesquise por nome, descrição ou categoria.
3. Abra tipos semelhantes antes de decidir pela criação.
4. Confirme como eles são usados em equipamentos existentes.

5. Campos

5.1 Nome

Obrigatório, único e limitado a 100 caracteres. Use uma denominação clara e consistente com os tipos existentes.

5.2 Descrição

Campo opcional de até 255 caracteres. Explique a finalidade quando o nome não for suficiente.

5.3 Categoria

Campo obrigatório. A categoria organiza o tipo dentro das classificações reconhecidas pelo sistema. Se houver dúvida, não escolha por aproximação: valide com o responsável técnico.

6. Criação

1. Confirme que não há tipo equivalente.
2. Selecione **Novo**.
3. Preencha nome, descrição e categoria.
4. Selecione **Salvar**.
5. Valide se as rotinas que precisam do tipo estão preparadas para reconhecê-lo.
6. Faça um teste controlado antes de usar em produção.

7. Edição

Antes de editar, identifique todos os sensores que usam o tipo. Alterar nome ou categoria pode mudar a interpretação operacional e afetar integrações que dependem dessa classificação.

Não reutilize um tipo existente para uma finalidade diferente apenas para evitar criar uma classificação adequada.

8. Exclusão

A exclusão não deve ser realizada enquanto houver sensores dependentes ou sem avaliação de impacto.

Mesmo que a interface ofereça a ação, confirme referências, histórico e consumidores antes de executá-la.

9. Exemplos de decisão

Situação	Orientação
Novo sensor de temperatura com função já existente	Usar o tipo existente
Nome desejado está diferente, mas finalidade é igual	Padronizar o nome do sensor, não criar tipo
Nova grandeza física	Avaliar novo tipo e suporte das rotinas
Novo tipo apenas para contornar duplicidade	Rever o cadastro do equipamento
Tipo criado, mas IA não avalia	Solicitar suporte explícito na IA; não trocar por tipo incorreto

10. Checklist

- ☐ Pesquisa por tipos equivalentes realizada;
- ☐ Finalidade técnica confirmada;
- ☐ Nome não duplicado;
- ☐ Categoria validada;
- ☐ Impacto sobre regras e IA analisado;
- ☐ Equipamento de teste definido;
- ☐ Leitura e diagnóstico validados;
- ☐ Equipe informada sobre a nova classificação.

11. Resultado esperado

A lista de tipos deve permanecer controlada, coerente e compatível com as regras que consomem a classificação dos sensores.