



O guia completo da API 2350, 5ª ed.

# Conteúdo

- 03. Uma introdução à API 2350
- 06. Motivando proteção robusta contra transbordamento
- 09. Implementação da API 2350
- 12. Parâmetros operacionais
- 18. Equipamentos e operações
- 19. Sistema automatizado de prevenção contra transbordamento (AOPS)
- 21. Resumo e conclusões
- 22. Apêndice
  - A. Soluções de equipamentos
  - B. Lista de verificação de conformidade com a API 2350
  - C. Perguntas frequentes

# Uma introdução à API 2350



eficiência operacional e maior utilização de tanque.

O transbordamento de tanques é uma grande preocupação para a indústria petrolífera. Na melhor das hipóteses você precisa limpá-los. Na pior das hipóteses é necessário fechar a empresa, e é possível ir parar no tribunal. Como resposta a isso, a indústria tem trabalhado em conjunto para criar a Norma API 2350: “Proteção contra transbordamento para tanques de armazenamento em instalações petrolíferas”. Esta norma é uma descrição dos requisitos mínimos necessários para estar em conformidade com as práticas recomendadas modernas nesta aplicação específica. Obviamente, o principal objetivo é evitar transbordamentos, mas outro resultado comum da aplicação dessa norma é o aumento da

A API 2350 foi criada pela indústria para o setor com contribuições de uma ampla gama de representantes do setor, incluindo: proprietários e operadores de tanques, transportadores, fabricantes e especialistas em segurança. Isso juntamente com o fato de que ela destaca uma aplicação específica (grandes tanques de armazenamento de petróleo não pressurizados acima do solo) e um caso específico de uso (prevenção contra transbordamento) tornam esta norma única. Ela não compete com outras normas de segurança mais genéricas, e sim tem por objetivo complementá-las. A utilização de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) projetados de acordo com a IEC61511 é um exemplo de como cumprir alguns dos requisitos da API 2350.

Espera-se que a taxa de adoção da indústria à esta norma seja muito alta devido aos seus benefícios óbvios, combinados com a necessidade cada vez maior do mundo por mais segurança. A questão para um proprietário ou operador de tanque é se eles podem se dar ao luxo de não implementar a API 2350. Devido à natureza genérica da norma, espera-se também que seja aplicável a tanques próximos fora do escopo específico da norma, contendo, por exemplo, produtos químicos ou líquidos de petróleo da Classe 3<sup>1</sup>.

As operações de tanques são semelhantes em todo o mundo, e muitas empresas operam em um ambiente multinacional. A API 2350, apesar da referência à “América”, foi escrita sob uma perspectiva internacional. Portanto, tem por objetivo ser igualmente válida e aplicável em todo o mundo.

Este guia fornecerá os elementos básicos necessários para um proprietário/operador de tanque de petróleo para aplicar a API 2350 a instalações de tanques novas ou existentes com esforço mínimo e ganhos máximos. Você deve ler o guia, pois essa nova norma deve se tornar um divisor de águas dentro da prevenção contra transbordamento, e ao ler o guia sua empresa também pode colher os benefícios que vêm da aplicação das práticas recomendadas mais recentes. A norma em si está disponível por uma pequena taxa no site da API ([www.api.org](http://www.api.org)).

---

<sup>1</sup> NFPA Associação Americana de Proteção Contra Incêndio. Os líquidos da Classe 1 têm pontos de fulgor abaixo de 100 °F. Os líquidos da Classe 2 têm pontos de fulgor iguais ou acima de 100 °F e abaixo de 140 °F. Os líquidos da Classe 3 têm pontos de fulgor acima de 140 °F.

## Objetivo

O público-alvo deste guia são proprietários e operadores de terminais de distribuição de combustível, refinarias, plantas químicas e quaisquer outras instalações que recebam petróleo ou produtos químicos em armazenamento. Qualquer pessoa responsável por operações seguras na comercialização de combustíveis, terminais de distribuição, refinarias, manuseio de petróleo ou empresas de gasodutos deve aproveitar a prevenção contra transbordamento de tanques de última geração que será discutida neste guia. Embora o escopo da API 2350 se aplique ao enchimento de produtos à base de petróleo associados à comercialização, refino, tubulação e instalações terminais, seus princípios podem ser aplicados a qualquer operação de tanques onde haja o risco de transbordar o tanque.

A maioria das aplicações conforme a API 2350 envolve tanques atmosféricos ou ligeiramente pressurizados, mas os princípios da API 2350 também podem ser usados para armazenamento de pressão mais alta. O escopo da API 2350 se aplica à proteção contra transbordo para líquidos da NFPA<sup>2</sup> da Classe 1 e Classe 2 e também é recomendado para conformidade em relação a líquidos da Classe 3. O “Escopo da API 2350” (veja abaixo) apresenta uma discriminação mais detalhada. Em relação a líquidos inflamáveis classificados por códigos de incêndio (líquidos da Classe 1) a API 2350 pode mitigar a probabilidade de derramar esses produtos perigosos e o provável incêndio nas instalações resultantes. Uma vez que derramamentos de líquidos orgânicos não voláteis, como óleos lubrificantes ou produtos asfálticos pesados são muitas vezes considerados um risco ambiental, os transbordamentos desses produtos também são abordados pela norma API 2350.

### Escopo da API 2350

A API 2350 se aplica a tanques de armazenamento de petróleo associados à comercialização, refino, dutos, terminais e instalações similares que contêm líquidos de petróleo da Classe I ou Classe II. A API 2350 recomenda incluir líquidos da Classe III.

#### A API 2350 não se aplica a:

- Tanques de armazenamento subterrâneos
- Tanques terrestres de 1320 galões americanos (5000 litros) ou menos
- Tanques terrestres em conformidade com a PEI 600
- Tanques (tanques de processo ou fluxo similar através de tanques) que são parte integrante de um processo.
- Tanques contendo líquidos não petrolíferos
- Tanques armazenando GLP e GNL
- Tanques em postos de gasolina
- Carregamento ou entrega de veículos com rodas (como caminhões-tanque ou vagões-tanque)

PEI RP 600 Práticas recomendadas para prevenção contra transbordamento em relação a tanques terrestres pré-fabricados para proteção contra transbordo, quando aplicável, para tanques terrestres fora do âmbito da API 2350.

---

<sup>2</sup> NFPA Associação Americana de Proteção Contra Incêndio. Os líquidos da Classe 1 têm pontos de fulgor abaixo de 100 °F. Os líquidos da Classe 2 têm pontos de fulgor iguais ou acima de 100 °F e abaixo de 140 °F. Os líquidos da Classe 3 têm pontos de fulgor acima de 140 °F.

## Quinta geração da API 2350

A norma API 2350<sup>3</sup> se aplica ao enchimento de tanques com produtos à base de petróleo, tendo como objetivo evitar transbordamentos. A atual edição da API 2350 se baseia nas práticas recomendadas tanto da indústria petrolífera quanto de outras indústrias e as aplica diretamente à proteção contra transbordo de tanques.

Um evento importante e influente que moldou edições posteriores da API 2350 foi a conflagração de Buncefield decorrente de um transbordamento de tanque de petróleo no Terminal de Armazenamento de Petróleo de Hertfordshire (HOSL) perto do aeroporto de Heathrow. Em 11 de dezembro de 2005, o fogo envolveu 20 tanques, resultando na destruição total do terminal e das instalações próximas. Este incêndio foi o pior na Europa desde a Segunda Guerra Mundial. O incidente de Buncefield também foi um dos eventos de transbordamento de tanques mais intensamente estudados de todos os tempos. Felizmente, as lições aprendidas com este incidente foram registradas pela HSE<sup>4</sup> do Reino Unido em relatórios<sup>5</sup> que abrangem este incidente.

A API 2350 representa as práticas recomendadas mínimas atuais para que os proprietários e operadores de tanques possam agora se preparar para o que será, sem dúvida, a referência para boas práticas geralmente reconhecidas no setor de armazenamento de petróleo.

## Aprendendo com experiências passadas

A seguinte citação da investigação de Buncefield do Health Safety Executive do Reino Unido mostra, sem surpresas, que as falhas nos sistemas de gestão são a principal causa dos incidentes de transbordamento de tanques.

*“Os sistemas de gestão em vigor no HOSL relativos ao enchimento dos tanques eram deficientes e não eram devidamente seguidos, apesar de os sistemas terem sido auditados de forma independente. As pressões sobre os funcionários estavam aumentando antes do incidente. O local era alimentado por três dutos, dois dos quais os funcionários da sala de controle tinham pouco controle em termos de taxas de vazão e tempo de recebimento. Isso significava que os funcionários não tinham informações suficientes facilmente disponíveis para gerenciar precisamente o armazenamento de combustível de entrada. A produção aumentou no local. Isso pressionou mais a gestão do local e a equipe e degradou ainda mais a capacidade de monitorar o recebimento e o armazenamento de combustível. A pressão sobre os funcionários aumentou pela falta de apoio de engenharia da Matriz.”*

Infelizmente, os cenários descritos acima que levam a este incidente são muito comuns. Mas, felizmente, o Comitê de API que desenvolve a nova API 2350, integrou totalmente as lições aprendidas com Buncefield, bem como outros incidentes e as combinou com as práticas recomendadas para operações de enchimento de tanques de todos os setores da indústria petrolífera.

O comitê de API é uma organização de desenvolvimento de normas baseada em consenso e a edição atual da API 2350 garante uma perspectiva mundial sobre proteção contra transbordo de tanques. As práticas recomendadas em todo o mundo, de diferentes países, agências reguladoras e empresas foram estudadas e compiladas na norma API 2350.

---

<sup>3</sup> Proteção contra transbordo para tanques de armazenamento em instalações petrolíferas, ANSI/API Norma 2350-2012, Quinta edição, setembro de 2020

<sup>4</sup> HSE Health Safety Executive é uma agência governamental de segurança no Reino Unido responsável pela saúde e segurança do público e dos trabalhadores

<sup>5</sup> <http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/reports/index.htm>

# Motivando proteção robusta contra transbordamento

## Redução de prejuízos

Claramente, a prevenção contra transbordamentos é um benefício significativo e óbvio para os proprietários/operadores de tanques. Todos os proprietários/operadores de tanques sabem que a proteção da saúde e segurança do público e dos trabalhadores, do meio ambiente e dos ativos são importantes. Mas o que pode não ser tão óbvio para eles são os benefícios resultantes ao aplicar o pensamento mais recente relacionado aos transbordamentos de tanques. As novas práticas de sistema de gestão incentivadas pela API 2350 podem realmente melhorar as operações normais diárias e a eficiência de uma instalação.

Os transbordamentos de tanques são eventos relativamente raros, então por que esses raros eventos geram preocupação? O motivo é que as consequências dos transbordamentos podem exceder a maioria, se não todos os outros cenários potenciais em uma instalação de petróleo. Embora raros, os incidentes graves normalmente geram riscos para os proprietários/operadores de tanques que são considerados inaceitáveis. O fato de que pode haver danos materiais, lesões ou até mesmo mortes é apenas o início do cenário de acidentes. Prejuízos de vários tipos podem se estender por muitas páginas, como mostra uma análise dos relatórios de incidentes de Buncefield. Em alguns casos, ser forçado a fechar a empresa é o resultado final, como no caso do incidente da Caribbean Petroleum em Porto Rico (23 de outubro de 2009).

## Outros benefícios

Além da redução de prejuízos, há benefícios que impactam a eficiência operacional e a confiabilidade gerais da instalação, como mencionado acima. Melhorias operacionais em geral podem ser resultado de:

- Resposta simplificada e esclarecida aos alarmes
- Capacidade de tanque mais utilizável (explicado posteriormente)
- Compreensão generalizada e uso do processo de Gerenciamento de Mudanças (MOC)
- Treinamento e qualificação de operadores
- Inspeção, manutenção e testes
- Procedimentos para condições normais e anormais
- Lições aprendidas usadas para desenvolver melhores práticas operacionais, de manutenção e de instalação

## Principais componentes da API 2350

Os principais elementos da API 2350 podem ser considerados para compor os seguintes elementos:

- Sistema de Gestão (Processo de Prevenção contra Transbordamento ou OPP)
- Sistema de avaliação de risco
- Parâmetros operacionais
  - Níveis de preocupação (LOCs) e alarmes
  - Categorias
  - Tempo de resposta
  - Atendimento
- Procedimentos
- Sistemas de equipamentos

Os dois primeiros elementos são adições importantes que estavam ausentes em edições anteriores. A API 2350 define o Sistema de Gestão como sendo o Processo de Prevenção contra Transbordamento (OPP). Em outras palavras, quando você lê ou ouve o termo OPP, basta pensar no conceito do sistema de gestão.

Em seguida, Parâmetros Operacionais foi um termo criado para designar os dados específicos de tanque necessários para usar a norma. Eles incluem o valor de Níveis de Preocupação (LOCs) de níveis líquidos importantes, como Alto Crítico (CH), Tanque Muito Alto (HH) e Nível Máximo de Trabalho (MW). Também estão incluídas as Categorias de sistemas de proteção contra transbordo que são designados pelo tipo e configuração do equipamento que está sendo usado para proteção contra transbordo. Outro parâmetro operacional são o Tempo de Resposta (RT) e o Atendimento. Todos esses parâmetros operacionais são discutidos em detalhes posteriormente. Eles devem ser considerados como os dados sobre as instalações de tanques necessários para usar a API 2350 de forma eficiente.

Finalmente, a adoção de orientações aplicáveis aos Sistemas Instrumentados de Segurança que podem automatizar a terminação de um recibo no caso de o LOC HH ser excedido. Esses sistemas às vezes são chamados de “sistemas automatizados de desligamento de segurança” ou “sistemas instrumentados de segurança”, mas na API 2350 são chamados de “Sistemas Automatizados de Proteção Contra Transbordo (AOPS)”.

## Sistemas de gestão

Um Sistema de Gestão permite que uma organização gerencie seus processos ou atividades para que seus produtos ou serviços atendam aos objetivos e termos estabelecidos. Os objetivos podem variar de; satisfazer os requisitos de qualidade do cliente, cumprir as normas ou atender aos objetivos ambientais e sistemas de gestão, o que muitas vezes têm vários objetivos. Muitas empresas utilizam sistemas de gestão para reduzir os incidentes de segurança, saúde e meio ambiente ao mais baixo possível, dada a tecnologia de ponta em relação às práticas recomendadas de operações empresariais hoje em dia.

A API 2350 está alinhada com o pensamento atual da indústria, exigindo a aplicação do Processo de Prevenção Contra Transbordamento (OPP). O OPP é a população e os equipamentos associados às operações de enchimento de tanques para manter um sistema otimizado para alto desempenho sem transbordamentos. A inclusão do OPP é significativa no sentido de que a norma não está mais falando apenas sobre como projetar, operar e manter tais sistemas, mas sim sobre como a empresa deve executar seus processos e procedimentos associados às operações de enchimento de tanques.

Embora a API 2350 exija um sistema de gestão para prevenção e proteção contra transbordamento, ela não especifica como desenvolver ou implementar um sistema. As organizações normalmente dependem de sistemas de gestão que foram desenvolvidos como resultado de incidentes graves no passado. Esses sistemas de gestão são relativamente comuns entre organizações de grande e médio porte. Essas organizações aprenderam a usar esses sistemas para reduzir sistematicamente, controlar e gerenciar incidentes, bem como para melhorar outros aspectos de seus negócios. Para serem eficazes, esses sistemas devem ser integrados à “cultura corporativa” e devem ser adequados para a finalidade. Mesmo os sistemas mais simples exigem muito tempo, energia e recursos e devem ser apoiados ativamente pelo nível mais alto da organização. Sem o apoio ativo e a promoção da alta gestão, não há esperança para um sistema de gestão de trabalho.

Recomenda-se que as organizações que não utilizam qualquer forma de sistema de gestão de segurança considerem o desenvolvimento e a implementação de um sistema básico e adequado para a gestão de segurança. Em seguida, garantem que o sistema de gestão de segurança incorpore os princípios relevantes da API 2350. Essa recomendação é especialmente importante para as empresas que estão crescendo ou aquelas que estão adquirindo outras empresas em seu ciclo de crescimento. Qualquer aquisição é potencialmente de alto risco até que todos os seus sistemas de gestão, bem como seus sistemas de equipamentos e operações sejam integrados.

## **Avaliação de riscos**

A API 2350 exige o uso de um sistema de avaliação de riscos. Cada tanque ao abrigo desta norma deve ter uma avaliação de risco realizada para determinar se a redução de risco é necessária. A avaliação de risco é um meio de combinar a consequência e a probabilidade de um transbordamento ou outros acidentes, geralmente para duas finalidades. Em primeiro lugar, uma metodologia comum de escala ou classificação precisa ser aplicada aos diferentes cenários possíveis de acidentes ou perdas a que uma instalação está exposta. Por exemplo, o risco de um funcionário desonesto tentar sabotar uma instalação é diferente do risco de transbordamento de um tanque. Sem avaliação de risco não há uma maneira racional de entender qual cenário pode ser pior. Em segundo lugar, como os recursos são sempre escassos, a avaliação de riscos, através do processo de gestão de riscos, permite que uma empresa compare-os e priorize-os com a finalidade de alocação de orçamentos e recursos para mitigar os riscos mais graves primeiro.

Um bom ponto de partida para recursos de avaliação de riscos pode ser encontrado na IEC 61511-3 Parte 3: “Orientação para a determinação dos níveis de integridade de segurança exigidos – informativos” e IEC/ISO 31010 “Gestão de Riscos – Técnicas de Avaliação de Riscos”.

# Implementação da API 2350

## Visão geral

O principal mecanismo de habilitação que permite a adoção da API 2350 é o endosso e o apoio da alta gestão para o sistema de gestão de segurança (OPP). Isso significa que processos formais para todos os elementos abordados em “Sistemas de Gestão” (veja abaixo) serão documentados, criados, revisados e formalmente colocados em prática usando uma estrutura formal de programa corporativo.

### Sistemas de gestão

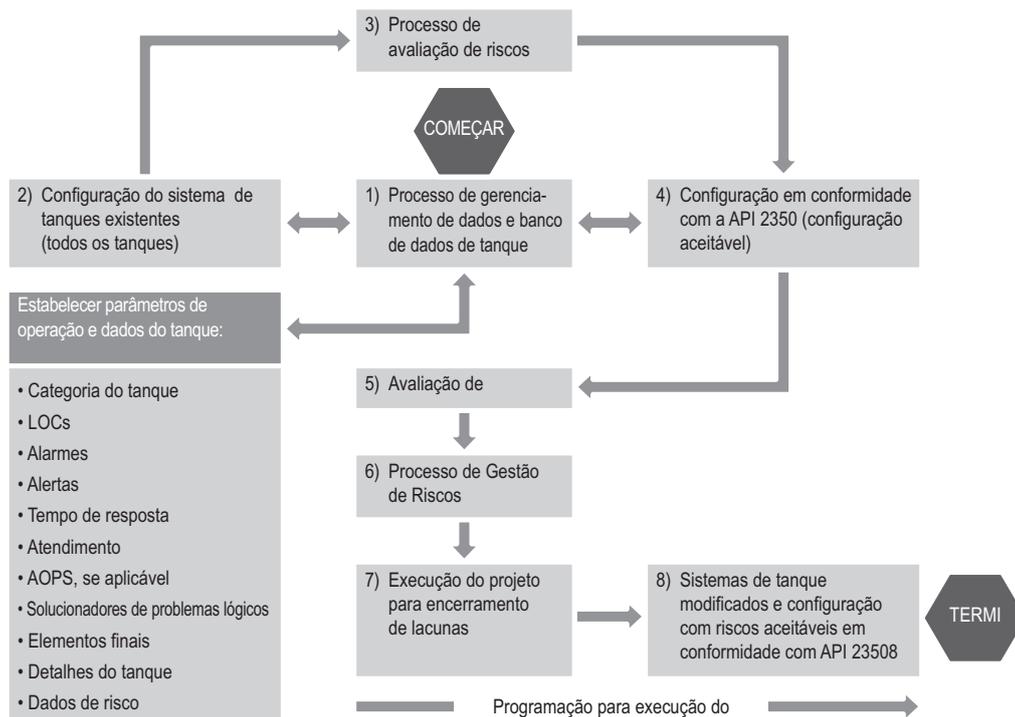
#### Elementos específicos dos sistemas de gestão para prevenção contra transbordamento

- Procedimentos e práticas operacionais formais escritas, incluindo procedimentos de segurança e procedimentos de resposta a emergências
- Pessoal operacional treinado e qualificado
- Sistemas de equipamentos funcionais, testados e mantidos por pessoal qualificado
- Inspeção programada e programas de manutenção para instrumentação e equipamentos contra transbordamento
- Sistemas para lidar com condições operacionais normais e anormais
- Um processo de gerenciamento de mudanças (MOC) que inclui mudanças de pessoal e equipamentos
- Um sistema para identificar, investigar e comunicar quase acidentes e incidentes de transbordamento,
- Um sistema para compartilhar lições aprendidas
- Um sistema de acompanhamento para abordar qualquer mitigação necessária de circunstâncias que levem a quase acidentes ou incidentes
- Protocolos de sistemas de comunicação dentro da organização do Proprietário/Operador e entre o Transportador e o Proprietário/Operador que são projetados para funcionar em condições anormais e normais

#### Benefícios dos sistemas de gestão

- Segurança e proteção ambiental
- Otimização do local de trabalho e das práticas operacionais
- Inspeção, testes e manutenção
- Seleção e instalação de equipamentos e sistemas
- Práticas de trabalho seguras, procedimentos de emergência e treinamento
- Programas de gerenciamento de mudanças relativos à proteção contra transbordo de tanques
- Inclusão de tecnologias e práticas atuais relativas ao controle de processos e sistemas instrumentados de segurança automatizados

A Figura 1 (veja abaixo) - “Plano de Gestão Conceitual para implementação da API 2350” - fornece o conceito geral associado à implementação da API 2350. Um primeiro passo é a criação de um processo de gestão de dados associado ao programa de proteção contra transbordo de tanques. A configuração do tanque existente deve ser entendida. A configuração do tanque é o tipo de instrumentação que o tanque tem, seus LOCs, sistemas de alarme e medição e os parâmetros operacionais, incluindo quaisquer informações relevantes para o OPP. Isso significa que todos os dados relevantes para cada tanque precisam ser coletados e um processo para mantê-los atualizados deve ser estabelecido. As “Considerações de Risco para Análise de Risco” (ver página 12) analisam algumas das considerações de informação necessárias para estabelecer riscos. O banco de dados (1)(2) envolve todos os tanques dentro do escopo a serem incluídos no programa de proteção contra transbordo de tanques.



**Figura 1: Plano de gestão conceitual para implementação da API 2350**

(Observação: O diagrama mostra conceitualmente como se pode abordar o gerenciamento do processo de levar tanques existentes e novos propostos para as instalações existentes em conformidade com a API 2350)

Os dados fornecerão informações sobre parâmetros operacionais, informações específicas de tanques e quaisquer outras informações relevantes para estabelecer o cumprimento da norma. Embora algumas configurações de tanques possam ter risco residual aceitável, outras podem não ter. Somente após um processo de avaliação de risco (3) ser aplicado a cada tanque, que a configuração aceitável pode ser estabelecida. Cada sistema de transbordamento de tanque será então classificado (4) como em conformidade ou não em conformidade com a API 2350. Em outras palavras, o risco é aceitável ou inaceitável.

A classificação resulta na capacidade de fazer um plano de avaliação de lacunas (5) que mostrará quais mudanças são necessárias para levar os tanques para um risco aceitável e em conformidade com a API 2350. Uma vez compreendida a escala de mudanças necessárias para colocar o sistema de tanques em conformidade, um processo de gestão de riscos (6) pode ser usado para priorizar riscos e determinar quanto financiamento é necessário para diminuir as lacunas e colocar todos os tanques em conformidade.

## Considerações de riscos para análise de risco

### Fatores de probabilidade ou probabilidade

- Frequência, taxa e duração do enchimento
- Sistemas usados para medir adequadamente e dimensionar recebimentos para tanques
- Calibração precisa do tanque (tanto cintagem quanto Alto Crítico verificado)
- Sistemas usados para monitorar recebimentos
- Extensão do monitoramento/supervisão da medição manual e automática do tanque
- Impacto da complexidade e do ambiente operacional na capacidade do Pessoal Operacional de executar tarefas de prevenção contra transbordamento
  - Enchimento de vários tanques simultaneamente
  - Troca de tanques durante o recebimento.

### Fatores de consequência – Impacto da liberação de materiais perigosos em exposições vulneráveis Características de risco do material (produto) na volatilidade do tanque, inflamabilidade, dispersão, potencial VCE

- Número de pessoas no local que podem ser afetadas por um tanque transbordando
- Número de pessoas fora do local que podem ser afetadas por um tanque transbordando
- Possibilidade de um tanque transbordar, resultando em (escalada) de eventos perigosos no local ou fora do local
- Possibilidade de impacto em receptores ambientais sensíveis próximos
- Propriedades físicas e químicas do produto liberado durante o transbordamento
- Taxas de vazão máximas de transbordamento potencial e duração

Uma vez concluído o processo de gestão de riscos (6), as fases de engenharia e execução do projeto (7) para implementação das mudanças podem começar. Diminuir as lacunas levará algum tempo e é um princípio fundamental da gestão de riscos que os piores riscos devem ser reduzidos primeiro. O plano de diminuição de lacunas deve ser desenvolvido com este princípio em mente. Em última análise, o processo visa manter o proprietário/operador em conformidade com as regulamentações(8).

O processo acima também abordará os novos tanques propostos que são adicionados ao sistema. Eles devem ser avaliados com os mesmos critérios e passar pelo processo, mas ao contrário dos tanques existentes, eles normalmente serão desenvolvidos para estar em conformidade durante a construção.

A fase de execução do projeto deve, naturalmente, usar os processos de Gerenciamento de Mudanças (MOC) e interagir com o sistema de gestão de dados para garantir que as informações no banco de dados do tanque sejam atualizadas quando as mudanças forem feitas. Veja mais detalhes sobre esses passos.

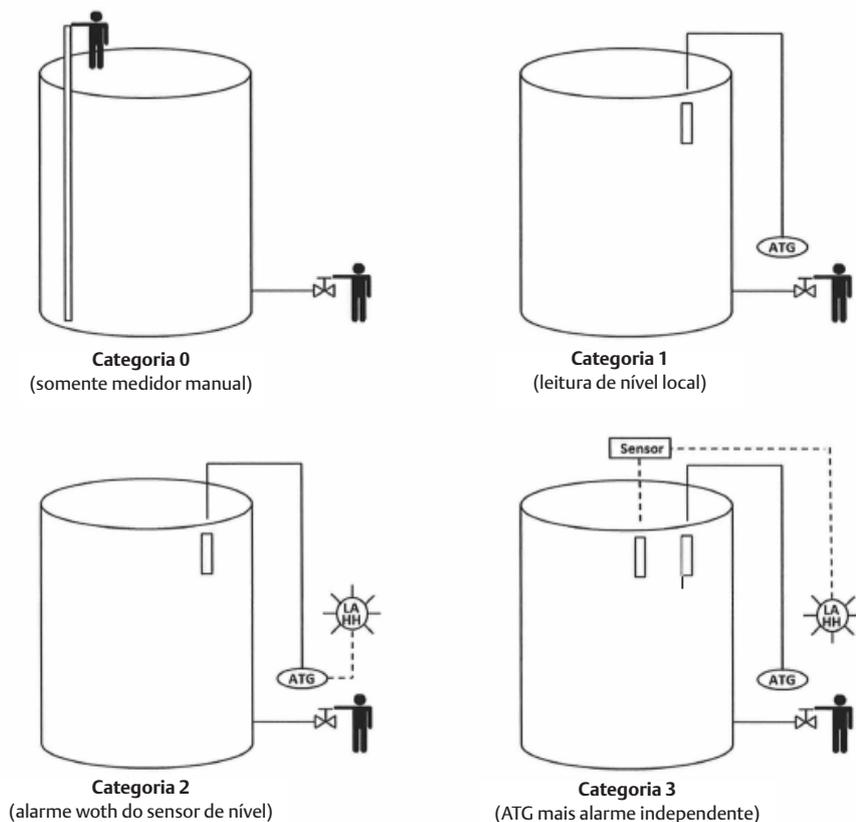
# Parâmetros operacionais

## Inicialização

Parte do processo de gestão de dados é a determinação do que a API 2350 chama de parâmetros operacionais. Os proprietários/operadores de tanques que adotam a API 2350 devem estabelecer ou validar os parâmetros de operação do tanque. Estes incluem conhecimento sobre as categorias de tanques, Níveis de Preocupação (LOCs), alarmes, alertas, Sistema Automático de Prevenção Contra Transbordamento (AOPS) (se aplicável) e tipo de atendimento.

## Categorias

Todos os tanques devem ser categorizados de acordo com a API 2350, conforme mostrado na Figura 2 (veja abaixo) - “Definição de Categorias de Sistema de Proteção Contra Transbordo”. As categorias são um meio de agrupar todas as diferentes configurações possíveis de medição de tanques em três grandes categorias de configuração. Embora a norma não diga nada sobre qual categoria é “melhor” afirmamos que, de maneira geral, quanto maior o número da categoria, mais confiável é o sistema de medição e alarme.



**Figura 2:** Definição de categorias do sistema de proteção contra transbordo

## **Categoria 0**

Os tanques de categoria 0 não têm ATG disponível para monitorar os movimentos de nível durante o enchimento. Considerações de segurança podem proibir a medição manual durante o recebimento do produto e 30 minutos após o enchimento estar concluído (ver API 2003). A única prevenção contra transbordamento em um sistema de categoria 0 vem do planejamento de recebimentos menores do que o volume disponível. Os tanques de categoria 0 devem ser operados como uma instalação monitorada localmente para recebimentos, com monitoramento contínuo durante a primeira hora de recebimento, a cada hora durante o recebimento, e continuamente durante a última hora do recebimento. Para um tanque de categoria 0, não há recursos de monitoramento remoto pelo transportador para informações de alarme ou nível.

## **Categoria 1**

Os sistemas de categoria 1 requerem um instrumento de nível local, por exemplo, medidor de nível ou medidor automático de tanque com um mostrador local ou leitura. Os sistemas de categoria 1 só podem ser utilizados para uma operação totalmente assistida. A categoria 1 não deve ser usada quando o operador não puder se concentrar totalmente na conclusão do recebimento ou estiver distraído com outras tarefas ou responsabilidades. As distrações podem ocorrer nos locais onde há recebimentos frequentes ou na instalação ou terminal que têm operações complexas. A adição de um AOPS e/ou upgrade para tanques de categoria 2 ou Categoria 3 deve ser considerada quando o risco não atender aos critérios de risco do proprietário/operador.

## **Categoria 2**

Os sistemas de categoria 2 têm a capacidade de transmitir informações de nível e alarme para um centro de controle centralizado ou remoto. Mas o alarme é dependente, de forma que uma falha no ATG pode causar uma perda total de informações sobre os níveis do tanque e os alarmes. Os sistemas de categoria 2 não têm redundância e, portanto, só devem ser usados se a taxa de falha do sistema ATG e nível for extremamente baixa (ou seja, a melhor tecnologia disponível). A categoria 2 é permitida apenas para instalações assistidas e semi-assistidas. Os tanques de categoria 2 devem ser operados como tanques semi-assistidos ou totalmente assistidos. No mínimo, os funcionários devem estar na instalação com tanques nos primeiros e últimos 30 minutos de uma operação de recebimento e transferência (início denotado pela vazão do produto, e por último denotado pela terminação da vazão).

## **Categoria 3**

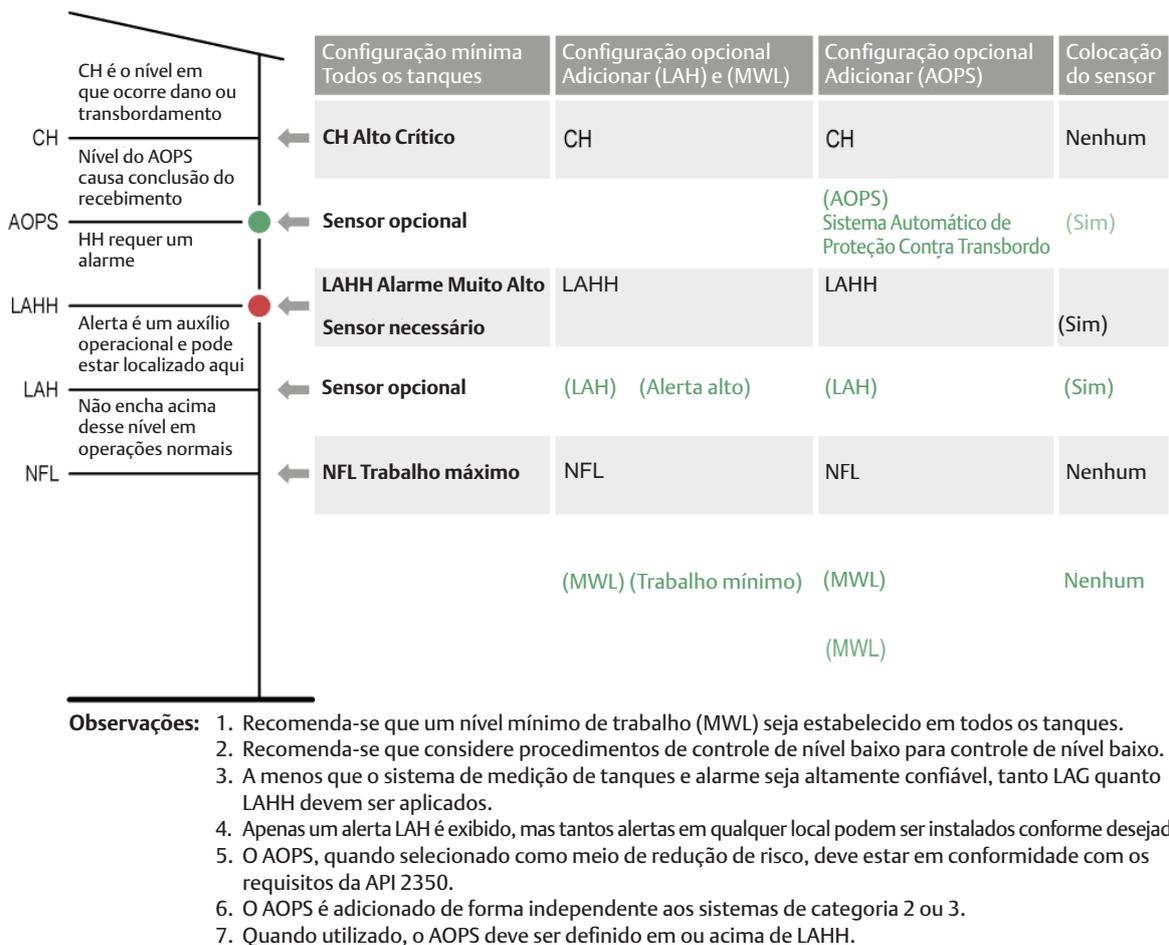
Os sistemas de categoria 3 são como sistemas de categoria 2, mas são caracterizados por ter um alarme independente. Os sistemas de categoria 3 são considerados a melhor configuração e tecnologia disponível para operações de enchimento de tanques e sistemas de alarme. Eles podem ser usados em uma instalação assistida, semi-assistida ou sem supervisão. O instrumento LAHH independente (um nível de ponto ou dispositivo de nível contínuo) pode ser conectado a um segundo ATG, ao sistema de alarme comum ou ao sistema SCADA somente se esses outros sistemas forem supervisionados eletricamente e fornecerem alarmes de diagnóstico ao transportador.

## **Sistema automático de prevenção contra transbordamento (AOPS)**

Observe que o AOPS é um sistema independente do Sistema de Controle de Processo Básico (BPCS). O AOPS na Figura 2 (página 17) pode ser combinado com qualquer uma das categorias, no entanto, na maioria dos casos, faria sentido combiná-lo com um sistema de prevenção contra transbordamento de categoria 2 ou 3.

## **Outras configurações**

A API 2350 faz uma classificação ampla de sistemas, mas não pode abranger todos os casos. Por exemplo, alguns proprietários/operadores de tanques usam 2 ATGs em vez de um único ATG e alarme de nível de ponto. Essas configurações devem ser consideradas categoria 3, uma vez que esta configuração é usada



**Figura 3: API 2350 Níveis de Preocupação (LOCs) do Tanque – Configurações de categoria 2 e 3**

da mesma forma que um sistema de categoria 3. No entanto, ela é mais robusta devido às informações de nível extra disponíveis. Por exemplo, um sistema ATG duplo não pode alarmar apenas no HH, mas em uma variação entre os dois ATGs dando outra dimensão de confiabilidade.

A API 2350 não pode abranger todos os casos diferentes e, nesses casos, a norma poderia ser usada como guia. Soluções alternativas além das recomendadas neste guia podem ser aprovadas se forem melhores e mais seguras do que o sugerido na norma.

### Níveis de Preocupação (LOCs)

Os LOCs são níveis teóricos. Ou seja, eles não têm que ter equipamentos associados a eles. São apenas posições de nível líquido que são registradas na documentação dos operadores, como em mesas de cintagem, nos displays ou procedimentos da sala de controle.

#### Alto Crítico

Por exemplo, vamos começar com o LOC mais alto. Este é o nível líquido no qual um transbordamento ou dano pode ocorrer e é chamado de Alto Crítico (CH). Veja a Figura 3 acima. Observe que não há nenhum equipamento relacionado à medição de tanques colocado neste nível.

<sup>6</sup> Associação Americana de Proteção contra Incêndios 30 líquidos inflamáveis e combustíveis

## Muito Alto

Descendo para o próximo LOC temos o Muito Alto (HH). Este é o alarme de nível alto. É também o único alarme exigido pela API 2350. Atualmente, a maioria dos operadores usa um alarme Alto e Muito Alto. A API 2350 exige apenas um alarme. Um “alerta” pode ser usado em vez do alarme Alto, se desejar.

Dito isto, uma razão específica para ficar com o método anterior de dois alarmes pode ser devido à falta de confiabilidade dos sensores de alarme. Se eles não forem altamente confiáveis, o segundo sensor dará ao operador uma “segunda chance” ao continuar a alarmar, mesmo que um dos sensores tenha falhado.

Essa confiabilidade aprimorada foi introduzida no negócio de tanques nas edições anteriores da API 2350, bem como no Código de Incêndio da NFPA<sup>6</sup> 30, que usava o conceito de redundância de sistemas de sensores.

No entanto, usando os sensores altamente confiáveis que estão no mercado hoje em dia, um único alarme de alta confiabilidade pode ser melhor do que dois alarmes não confiáveis e, portanto, apenas um alarme é necessário e obrigatório. A decisão de aproveitar a exigência de um alarme deve ser baseada em muitos fatores, mas talvez, o mais importante, em um gerenciamento de mudanças formal para os sistemas contra transbordamento de tanques.

## Nível Máximo de Trabalho (MW)

Descendo novamente, o nível MW pode ou não ter sensores de nível. Um alerta pode ser usado neste nível se o operador optar.

## Nível do Sistema Automatizado de Proteção Contra Transbordo (AOPS)

Se um AOPS for aplicado, ele será definido em ou acima de HH. O nível em que o AOPS é definido é chamado de nível AOPS.

## Atualização e Gerenciamento de Mudanças (MOC)

De acordo com o OPP, os LOCs devem ser periodicamente revisados e atualizados. Um MOC deve ser usado sempre que ocorrerem alterações como as listadas em “Alguns Gatilhos de Gerenciamento de Mudanças (MOC)” (veja abaixo).

### Alguns gatilhos de gerenciamento de mudanças (MOC)

#### Modificações do tanque que causam MOC

- Novo tanque
- Mudança nos selos do tanque de teto flutuante
- Instalação de cúpulas geodésicas ou outros tipos de tetos fixos (por exemplo, quando tanques com teto flutuante externos recebem coberturas de retrofit).
- Novo teto flutuante interno ou externo
- Alterações na ventilação lateral
- Extensões do revestimento
- Novo fundo do tanque
- Adição de equipamentos auxiliares, como câmaras de espuma
- Recalibração ou nova cintagem do tanque
- Mudança do equipamento de medição de tanques
- Adição de um tubo de medidor com datum ou alteração na placa datum/strike

### Mudanças operacionais que causam MOC

- Mudança no produto
- Mudança nas linhas de entrada ou saída
- Mudança nas taxas de vazão,
- Mudança no serviço se impactar a integridade estrutural (corrosão, reparos temporários etc.)
- Mudança nas operações, como: tanque paralelo, sucção flutuante ou alta, operação de misturador contínuo
- Mudança no tempo de resposta resultante de trocas de pessoal, operação ou equipamentos

### Atendimento

As instalações de tanques são agrupadas de acordo com se o pessoal designado está nas instalações continuamente durante toda a operação de recebimento (totalmente assistido), nas instalações apenas durante o início e no final do recebimento (semi-assistido) ou não presente durante qualquer parte do recebimento (sem supervisão). O proprietário/operador do tanque deve garantir que a operação da instalação seja consistente com essa definição para que a categoria correta do tanque descrito em seguida possa ser atribuída a esses níveis de atendimento. A Tabela 1 (veja abaixo) - “Acompanhamento do Recebimento do Produto” - apresenta requisitos de atendimento para acompanhamento dos recebimentos.

**Tabela 1: Monitoramento do recebimento do produto**

#### Categorias vs Nível de Atendimento

<b>Categoria 0</b>	<b>Instalações de categoria 1</b>	<b>Instalações de categoria 2</b>	<b>Instalações de categoria 3</b>
Deve ser atendido	Deve ser atendido	Se semi-assistido	Se sem supervisão
		Condições de emergência (mau funcionamento do equipamento ou falha de energia) podem exigir a operação como uma instalação de categoria 1 (ver 4.5.3.6)	Condições de emergência (mau funcionamento do equipamento ou falha de energia) podem exigir a operação como uma instalação de categoria 1 (ver 4.5.3.6)
Continuamente durante a primeira hora de recebimento	Continuamente durante a primeira hora de recebimento	Continuamente durante os primeiros 30 minutos de recebimento	Sem requisitos locais de monitoramento. Para instalações sem supervisão, monitoramento contínuo durante o recebimento pelo operador, transportador ou por computador.
A cada hora durante o recebimento	A cada hora durante o recebimento	Por hora não aplicável	Veja acima
Continuamente durante a última hora de recebimento	Continuamente durante a última hora de recebimento	Continuamente durante os últimos 30 minutos de recebimento	Veja acima

## Tempo de resposta

O tempo de resposta é o tempo necessário para o operador, na maioria das condições operacionais, concluir um recebimento após o início de um alarme HH. O tempo de resposta deve ser cuidadosamente documentado e estabelecido para cada tanque. Muitos operadores optarão por usar um tempo fixo definido, como 15 minutos, para concluir o recebimento, uma vez que isso simplifica os procedimentos operacionais. No entanto, até que o tempo de resposta seja formalmente estabelecido, a API 2350 requer tempos de resposta muito longos, como visto na Tabela 2 (ver página 17) - “Tempo de Resposta Mínimo Padrão Muito Alto”. Por causa disso, é claro que a computação e auditoria do tempo real de resposta compensará a longo prazo, e também é uma exigência.

**Tabela 2: Tempo de resposta mínimo padrão Muito Alto (HH)**

Tempo alocado para as operações para conclusão de um recebimento antes de atingir o AOPS, se houver, ou Alta Crítico (CH).

**Tempo de resposta mínimo do tanque Muito Alto (HH) (se não for calculado)**

<b>Categoria</b>	<b>Tempo em minutos</b>
0	60
1	45
2	30
3	15

Esses valores só podem ser reduzidos se os tempos reais de resposta forem validados.

# Equipamentos e operações

## Procedimentos

O Sistema de Prevenção Contra Transbordamento (OPS) geralmente está associado ao equipamento, mas igualmente importante é que ele seja operado adequadamente de acordo com os procedimentos. É por isso que uma grande parte da API 2350 se concentra nesses procedimentos, por exemplo, testes de prova que são descritos abaixo.

## Equipamento

Nos últimos anos, houve um progresso significativo no projeto e na confiabilidade dos sistemas de medição de tanques e alarme. No entanto, a API 2350 não especifica qual equipamento ou tecnologia devem ser usados.

## Teste de prova

A importância dos testes de prova não pode ser superestimada. Quando sistemas como alertas de tanques, alarmes ou AOPS falham, as falhas geralmente não são reveladas. Por exemplo, suponha que um operador dependa de um sensor localizado em HH para o alarme caso haja uma falha na conclusão do recebimento. Se este alarme falhar, provavelmente haverá um transbordamento. Este tipo de falha é referida como uma falha perigosa e não detectada se o propósito do sistema de alarme for para a segurança. Embora grandes avanços tenham sido feitos para sensores eletrônicos de autodiagnóstico e ATGS, que monitoram muitos, senão a maioria, dos modos de falha e emitem um alarme de diagnóstico em tais casos, nenhum sistema tem 100% de probabilidade de diagnosticar falhas do sistema. A única maneira de encontrar positivamente todas as falhas perigosas potenciais e perigosas não detectadas é fazendo o teste de prova de todo o circuito do sensor até a saída final (sensor, solucionador lógico e elemento final ou válvula). Recomenda-se que os requisitos de teste de prova especificados para AOPS também sejam aplicados a todos os alarmes.

A API 2350 exige que todos os componentes envolvidos na conclusão de um recebimento sejam testados pelo menos uma vez por ano, a menos que de outra forma corroborado por uma justificativa técnica (ou seja, uma probabilidade de falha no cálculo de demanda). Os testes de medidores manuais devem estar em conformidade com os requisitos do Manual de Normas de Medição de Petróleo (MPMS) Cap. 3.1A da API, e os medidores de nível contínuo também devem estar em conformidade com o MPMS Cap. 3.1B da API.

# Sistema Automatizado de Prevenção Contra Transbordamento

## Considerações gerais

Embora atualmente os Sistemas Automatizados de Prevenção Contra Transbordamento (AOPS) sejam raramente encontrados nas operações atuais de enchimento de tanques, eles se tornarão uma ferramenta importante na caixa de ferramentas de prevenção contra transbordamento. No mundo dos sistemas instrumentados de segurança, foram desenvolvidas normas específicas da indústria que se aplicam a dispositivos eletrônicos elétricos e/ou eletrônicos e/ou programáveis para controlar processos perigosos. Essas normas abrangem possíveis riscos causados por falhas das funções de segurança pelos sistemas relacionados à segurança. Essas normas representam as melhores metodologias possíveis para garantir que os sistemas de segurança funcionem conforme o planejado. Esses sistemas instrumentados de segurança são aplicados a sistemas de sinalização ferroviária, monitoramento remoto e operação de plantas de processo, sistemas de desligamento de emergência, sistemas de gerenciamento do queimador e muito mais. Devido à própria estrutura, quando combinados com sistemas operacionais normais e sistemas de controle de processo básico, eles podem alcançar um nível ou redução de risco que não pode ser alcançado sem eles. Então por que a hesitação em usá-los?

Um dos principais motivos é que, se forem projetados incorretamente, um duto pode ser rompido ao fechar um recebimento de tanque de fluxo que é entregue de um duto. Para fazer isso sem problemas significativos, o tempo de fechamento da válvula deve ser suficiente para que não haja possibilidade de ruptura da linha. Uma quantidade significativa de coleta de dados e análise de engenharia é necessária para evitar o risco de ruptura de um duto. Nos recebimentos marítimos, as mangueiras temporárias que ligam o navio ao terminal podem desengatar ou romper devido a transientes hidráulicos e um derramamento sobre a água é geralmente mais grave do que um derramamento no terminal. Deve-se ter muito cuidado ao aplicar o AOPS em qualquer operação marítima ou de tubulação.

Pensar no AOPS como uma espécie de apólice de seguro é útil. O AOPS nunca deve ser usado se as operações forem suficientemente boas para que não ocorram transbordamentos. Caso não sejam, o AOPS entrará em ação e levará o processo de enchimento do tanque para um estado seguro, basicamente pagando o prêmio por esses sistemas. As coisas são complicadas pelo fato de que a empresa de entrega de dutos é uma entidade empresarial separada do terminal, então a questão se torna “Onde você deseja que o incidente ocorra?”. O operador do terminal provavelmente não deseja um derramamento em sua propriedade e, da mesma forma, o operador de dutos prefere ter o derramamento no terminal do que em algum lugar fora do duto. Discussão e negociação sérias são necessárias tanto pelo operador de dutos quanto pelo operador do terminal para determinar se e como um AOPS será usado e um acordo cuidadoso negociado que maximize os benefícios para todas as partes. Embora o uso do AOPS possa reduzir o risco, também pode aumentá-lo caso não seja aplicado e projetado adequadamente, o que significa que todos os requisitos da IEC 61511 sejam totalmente cumpridos.

## **Duas opções para AOPS (sistemas de tanques existentes e novos)**

Existem duas opções para instalar AOPS em sistemas contra transbordamento de tanques.

Quando as instalações já existem, o Apêndice A da API 2350 é necessário, no mínimo.

# Resumo e conclusões

Para novas instalações, o uso da IEC 61511 é necessário. No entanto, não foi especificado um Nível de Integridade de Segurança (SIL) mínimo, embora houvesse membros na comissão defendendo que isso fosse feito. É provável que as revisões futuras desta norma venham com um requisito de um SIL2 mínimo, portanto é sábio usá-lo para orientação ao projetar novos AOPS.

Adotar a API 2350 é um desafio significativo e requer algum esforço. Mas a recompensa pode valer a pena, pois muitos dos processos, como o uso de sistemas de gestão de segurança e avaliação de riscos, já são aceitos pela indústria como a maneira mais eficiente e apropriada de lidar com o risco. O esforço de coleta de dados é importante porque é o primeiro passo para avaliar o risco geral do sistema que as operações de enchimento de tanques representam em suas instalações.

Além disso, uma vez que os dados sobre o sistema são coletados, as instalações de alto risco podem ser identificadas e a redução de risco iniciada. Por exemplo, um requisito simples é garantir que todos os alarmes de tanque sejam testados e que a resposta ao alarme seja obrigatória, conforme exigido pela API 2350. Isso reduzirá significativamente os riscos associados ao transbordamento. Uma pesquisa simples pode ser usada para começar a identificar quais tipos de equipamento existem.

Mas além dessas opções mais fáceis, há recursos e investimentos que devem ser alocados para a causa digna de eliminar transbordamentos de seu portfólio de instalações de tanques. Eles são uma ameaça muito séria para ser ignorada.

Muitos incidentes de transbordamento de tanques resultaram de instrumentação defeituosa. Além disso, mesmo quando os alarmes estavam funcionando, não é incomum que os operadores não tenham acreditado nos alarmes por causa de problemas passados com os sistemas de instrumentação. Em ambos os casos, ocorreram transbordamentos. Hoje em dia, os equipamentos de autodiagnóstico de alta tecnologia disponíveis tem excelente confiabilidade. Vale a pena considerar um processo de migração, onde as instalações de tanques de maior risco são sistematicamente atualizadas para os melhores equipamentos de prevenção contra transbordamento.

## **Para obter informações adicionais:**

- No apêndice você encontrará uma lista de verificação de conformidade com a API 2350 e alguns exemplos de diferentes soluções de equipamentos em conformidade com a API 2350
- Baixe a norma em [www.api.org](http://www.api.org)
- Acesse [www.Emerson.com/OverfillPrevention](http://www.Emerson.com/OverfillPrevention)
- Acesse [www.Emerson.com/Rosemount-TankGauging](http://www.Emerson.com/Rosemount-TankGauging)
- Entre em contato com seu representante local da Emerson

# Apêndice

- A. Soluções de equipamentos: Classificado por solução técnica
- B. Soluções de equipamentos: Classificado por tipo de tanque
- C. Lista de verificação de conformidade com a API 2350
- D. Perguntas frequentes

---

## Explicações do capítulo

### Abreviações:

MOPS: Sistema Manual de Prevenção Contra Transbordamento, API 2350 Categoria 3

AOPS: Sistema Automático de Prevenção Contra Transbordamento, API 2350 Categoria 3

Sistema de classificação:

Este exemplo mostra uma solução que classificou da seguinte forma:

Confiabilidade: 4/20

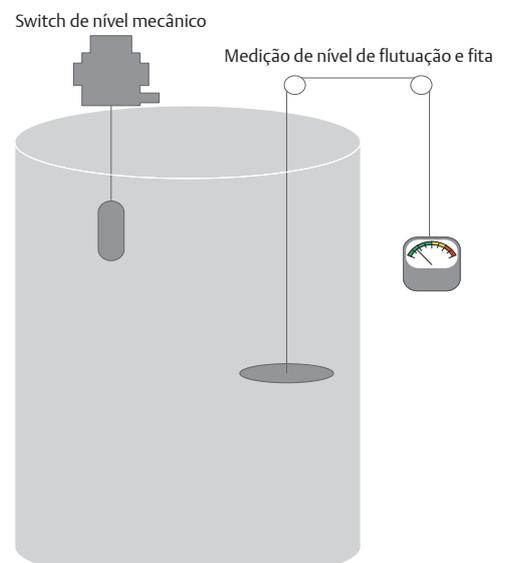
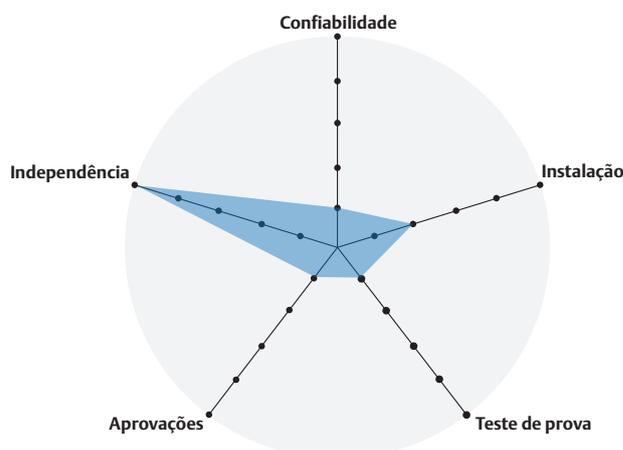
Instalação: 8/20

Teste de prova: 4/20

Aprovações: 4/20

Independência: 20/20

Pontuação total: 40/100



# A. Soluções de equipamentos:

Classificado por solução técnica

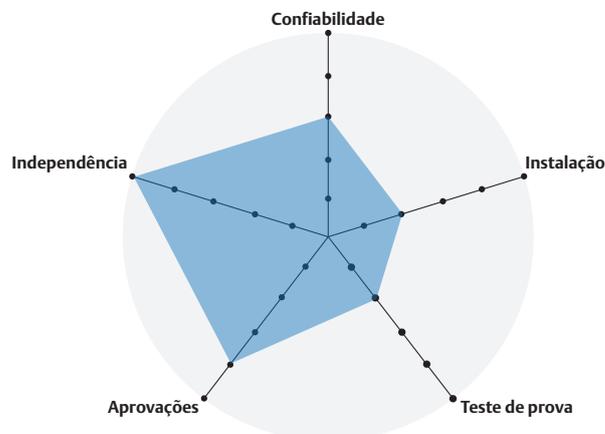
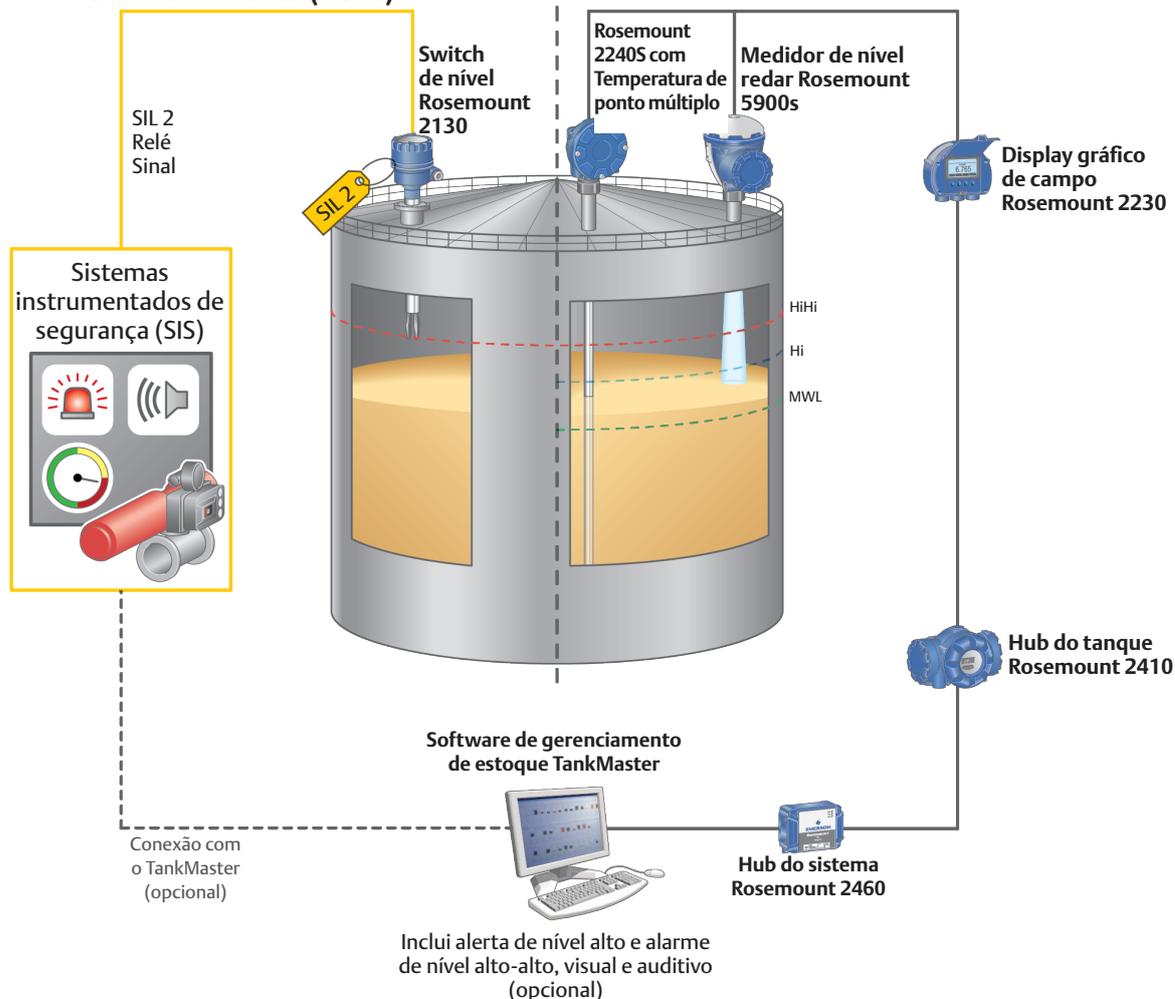
**Solução de nível de ponto: 2130 + 5900S**

Exemplo: Tanque com teto fixo

● MOPS  
● AOPS

Sistema automático de prevenção contra transbordamento (AOPS)

Medição automática de tanques (ATG)

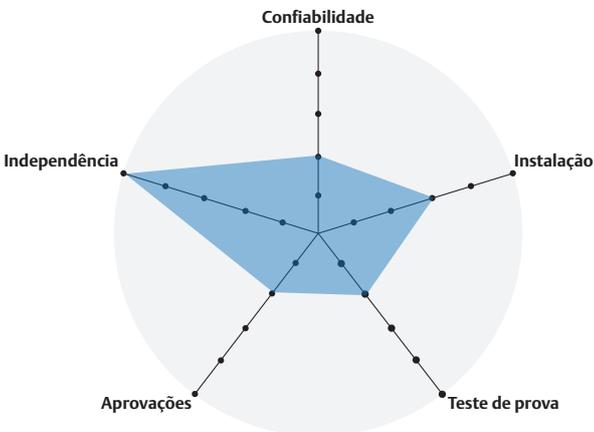
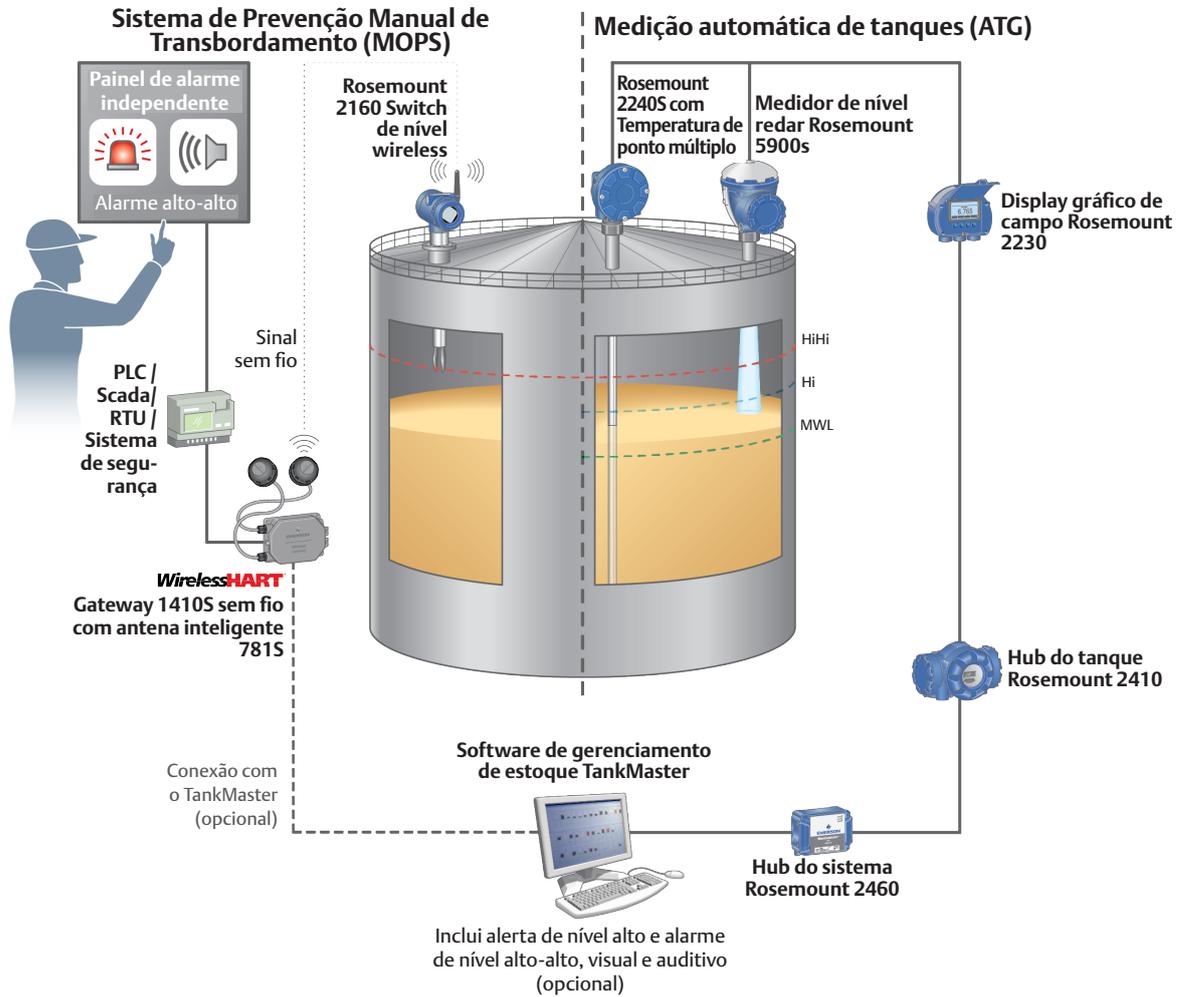


Pontuação total: 64/100



# Solução de nível de ponto sem fio: 2160 + 5900S

Exemplo: Tanque com teto fixo

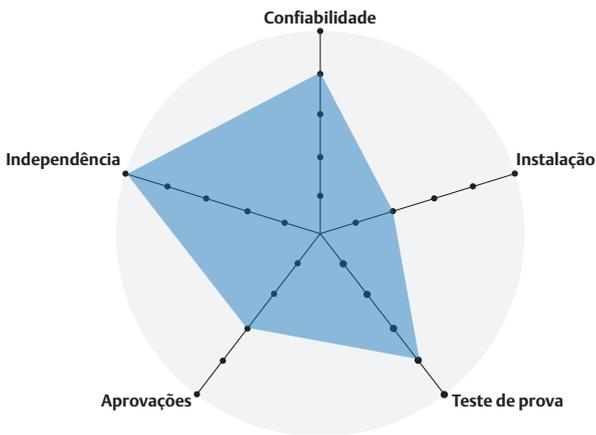
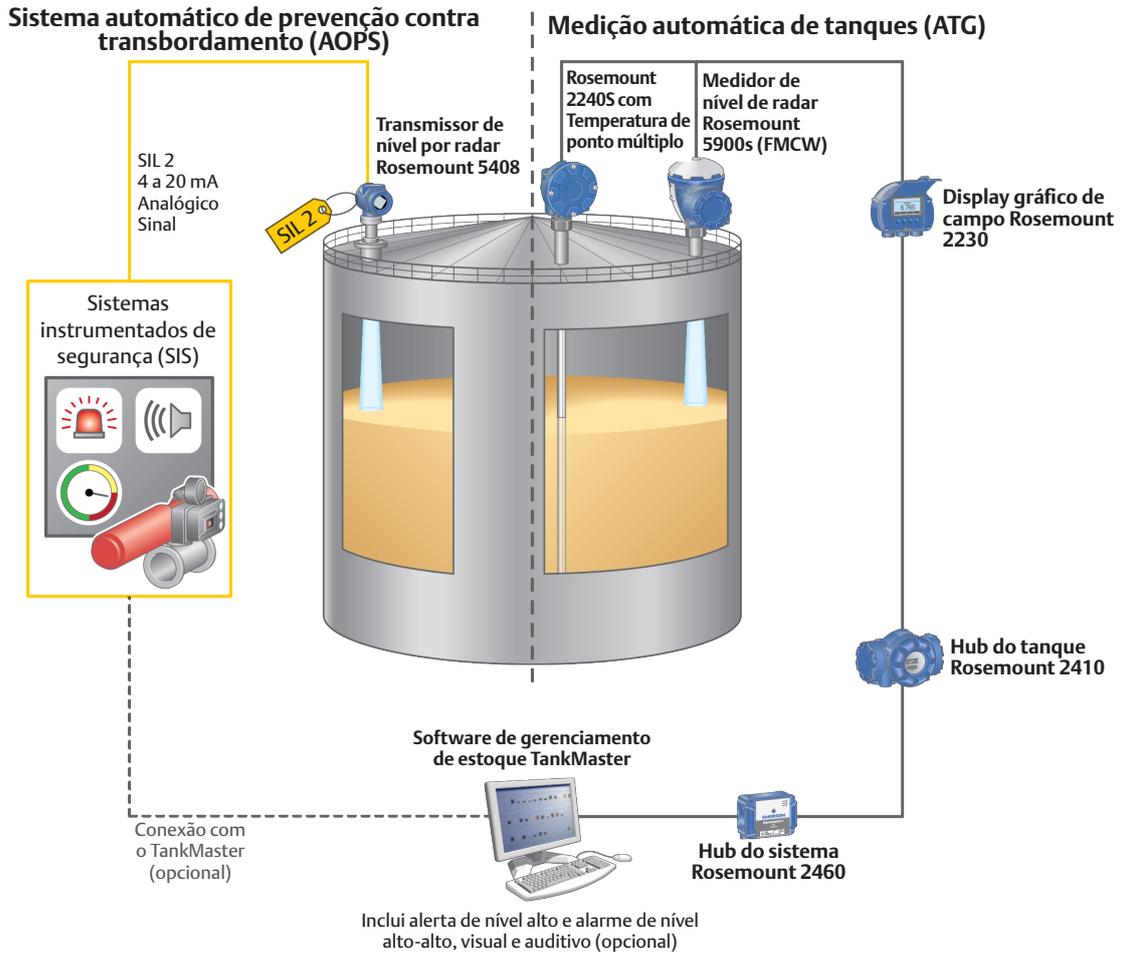


Pontuação total: 56/100



# Duas soluções separadas de nível de radar: 5408 + 5900S

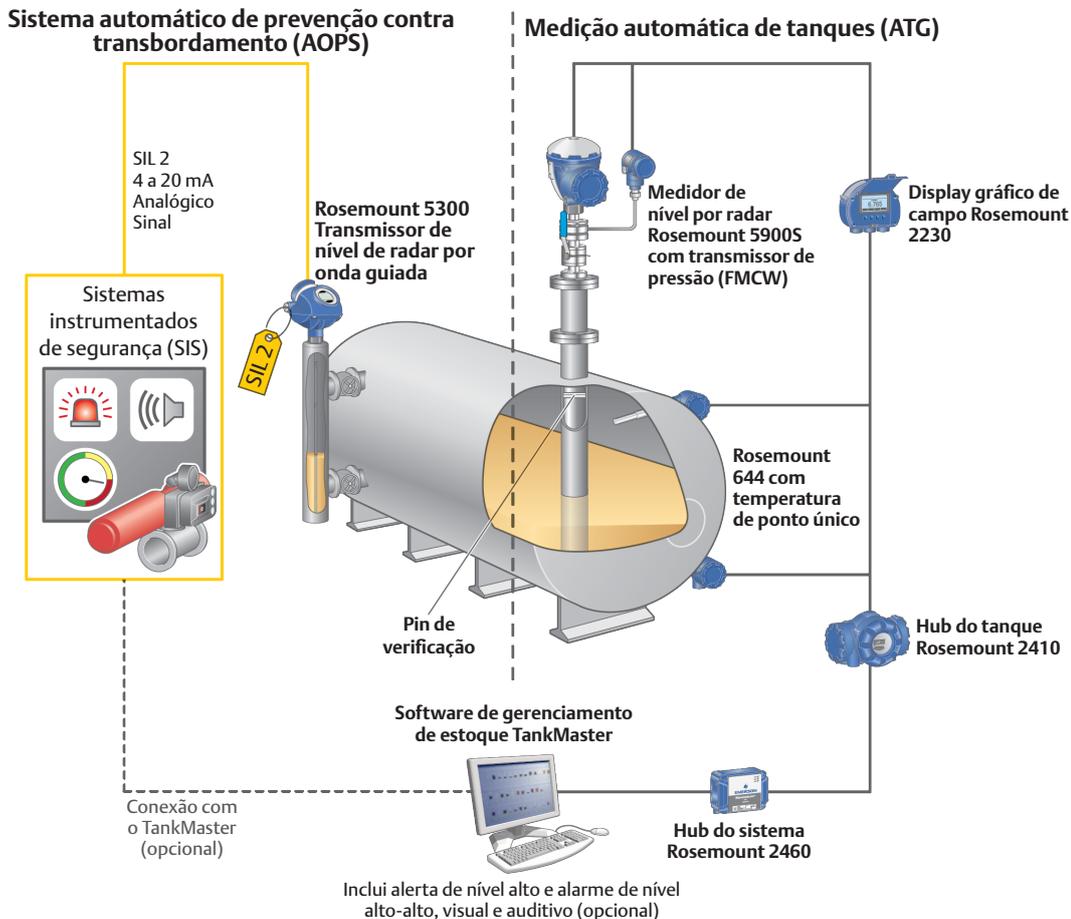
Exemplo: Tanque com teto fixo



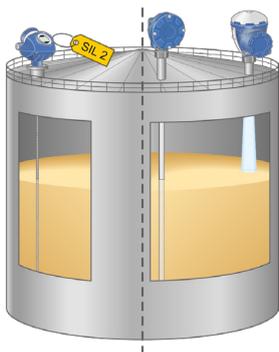
Pontuação total: 72/100

# Solução de radar de onda guiada de 2 fios: 5300 + 5900S

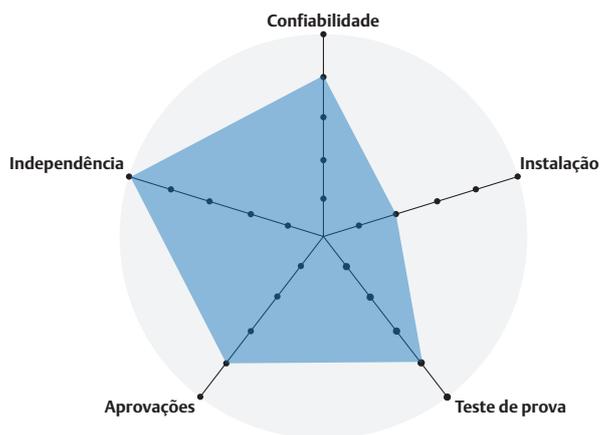
Exemplo: Tanque bala



Também aplicável para:



Teto fixo



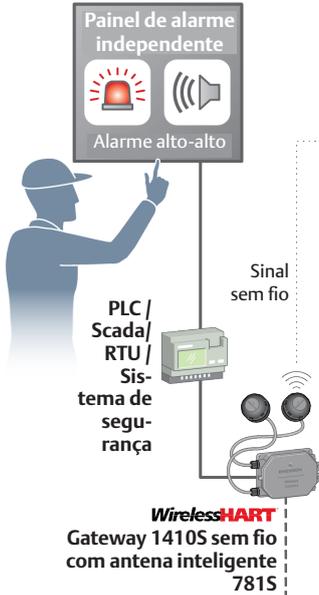
Pontuação total: 76/100



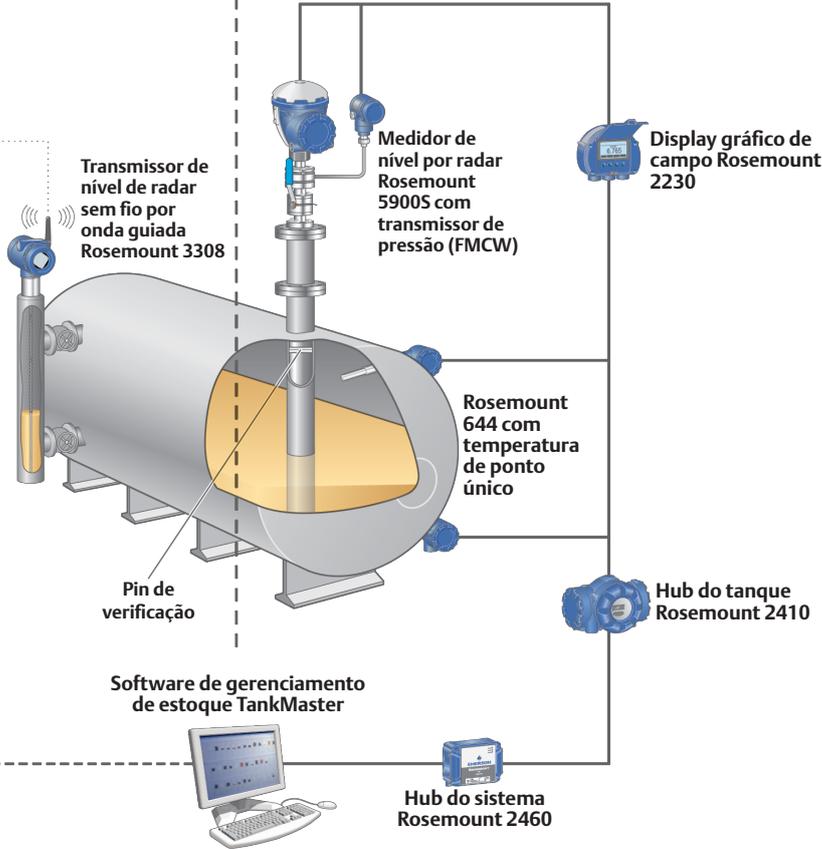
# Solução de radar de onda guiada wireless: 3308 + 5900S

Exemplo: Tanque bala

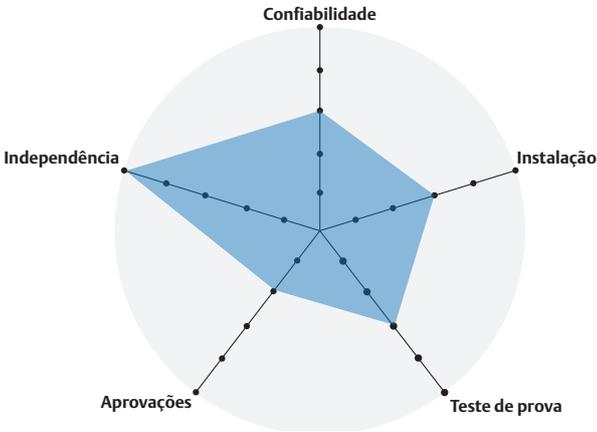
## Sistema de Prevenção Manual de Transbordamento (MOPS)



## Medição automática de tanques (ATG)

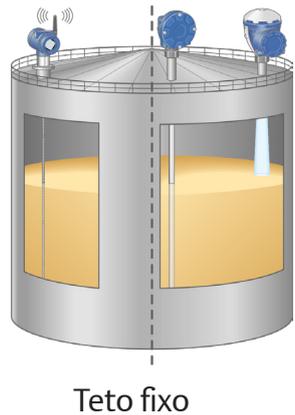


Inclui alerta de nível alto e alarme de nível alto-alto, visual e auditivo (opcional)



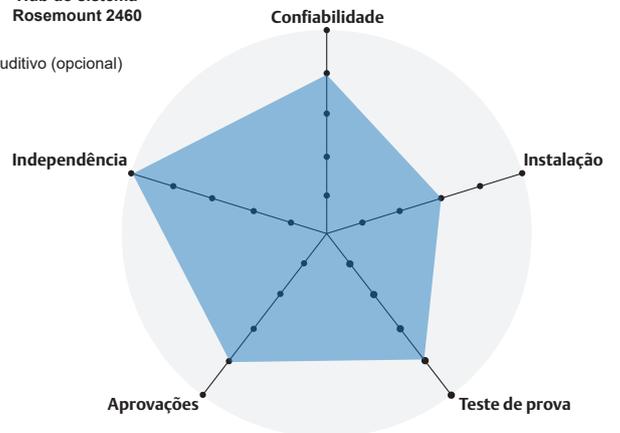
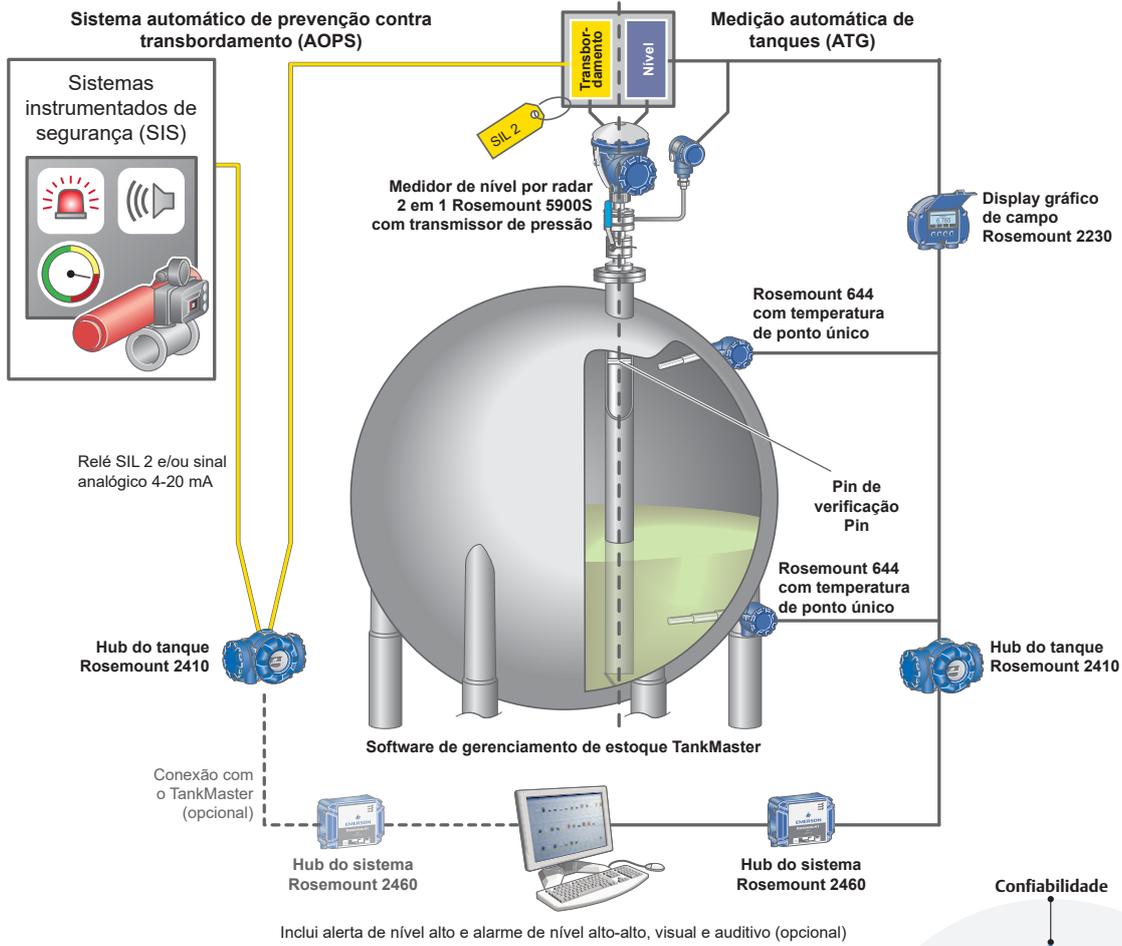
Pontuação total: 64/100

Também aplicável para:



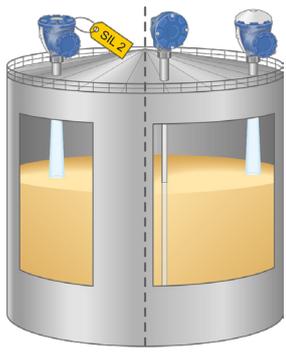
# Solução de radar FMCW: 5900S 2 em 1

## Exemplo: Tanque esfera

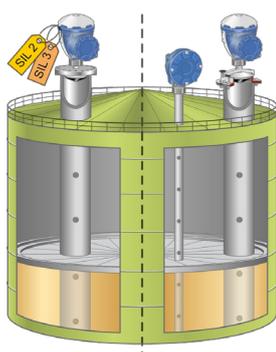


Pontuação total: 80/100

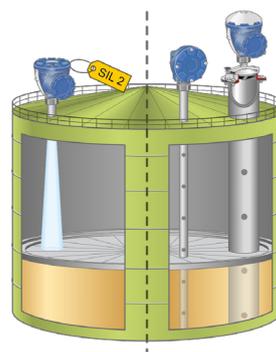
Também aplicável para:



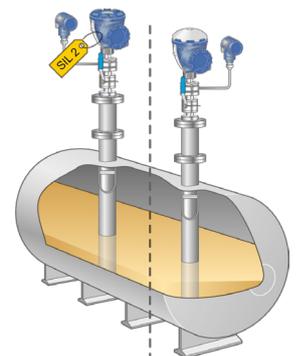
Teto fixo



Teto flutuante (duto)



Teto flutuante (placa de teto)

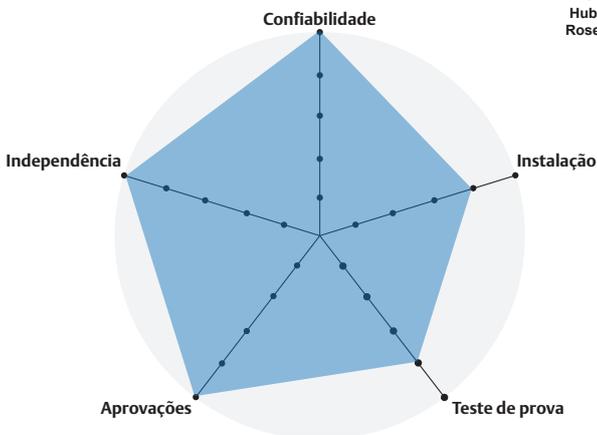
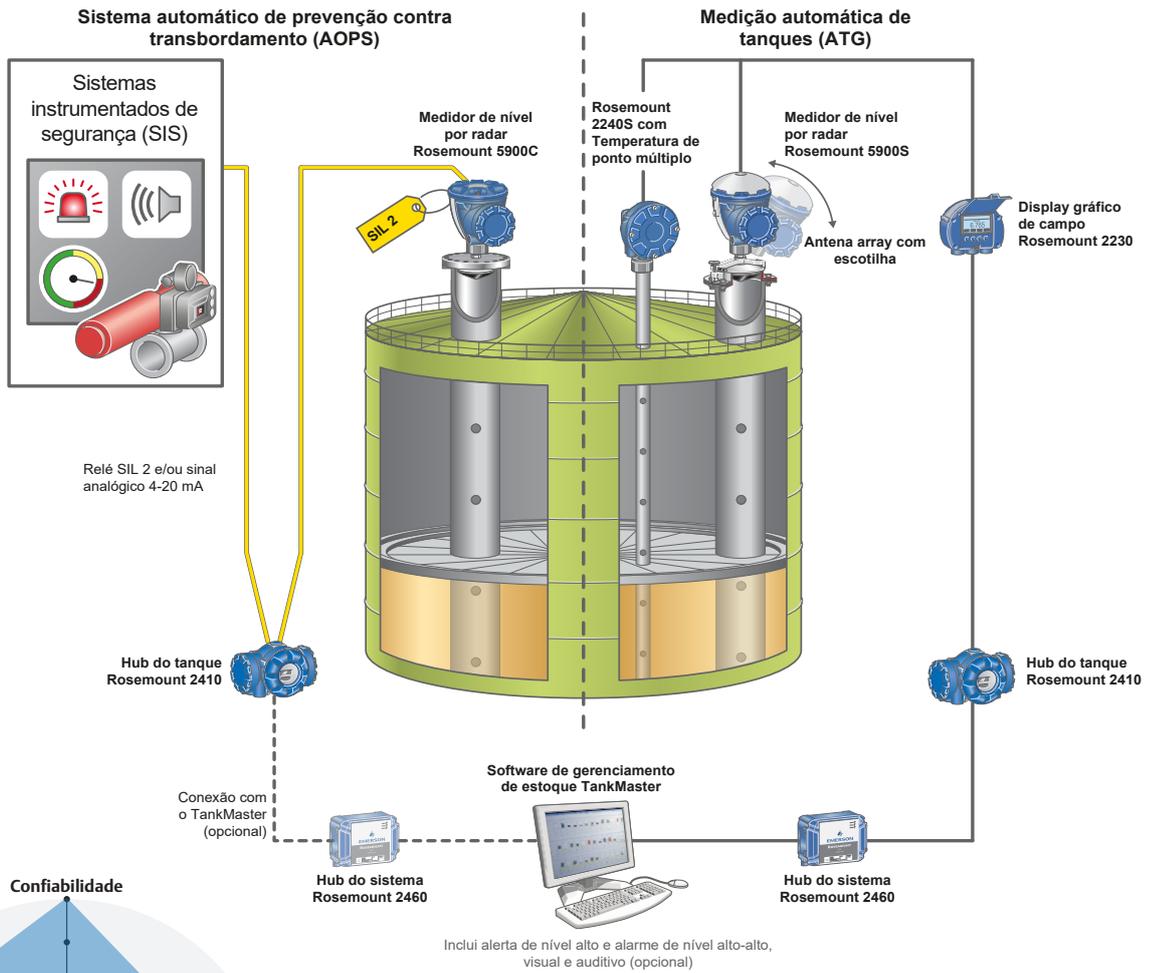


Cônico



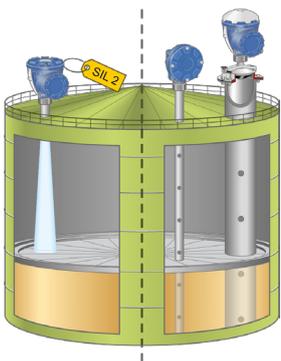
# Solução de radar FMCW: 5900S + 5900S

## Exemplo: Tanque de teto flutuante

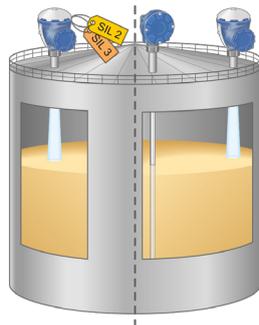


Pontuação total: 92/100

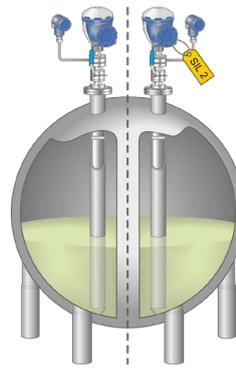
Também aplicável para:



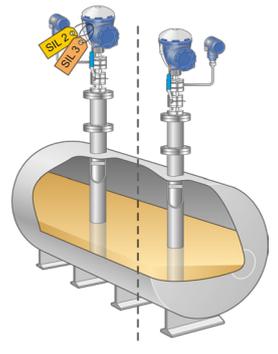
Teto flutuante (placa de teto)



Teto fixo



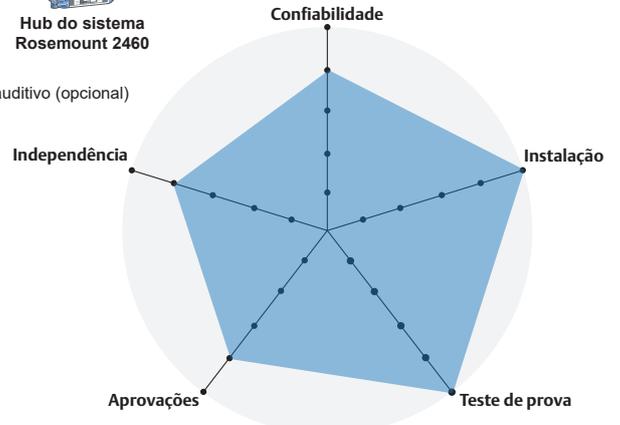
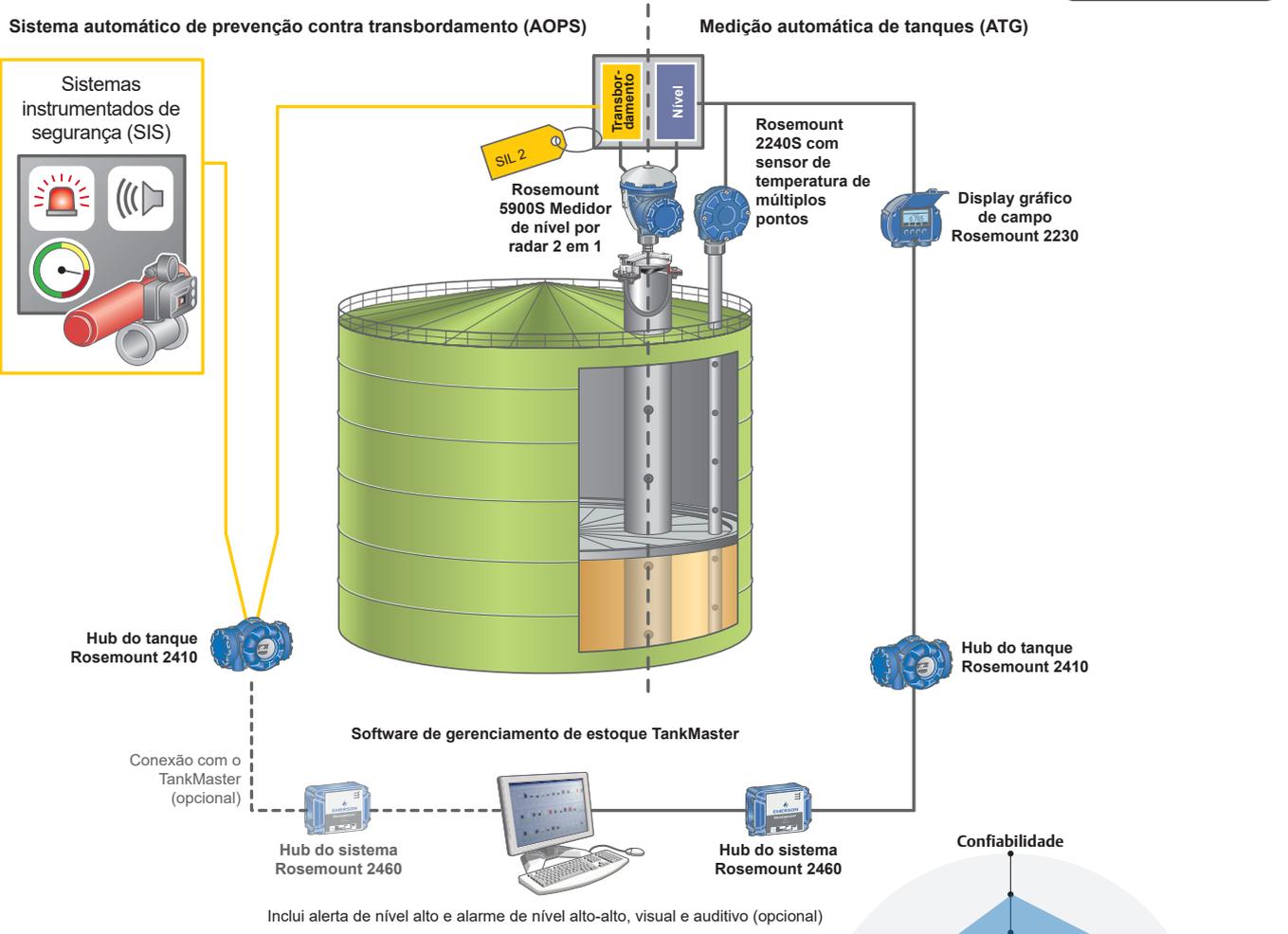
Esférico



Cônico

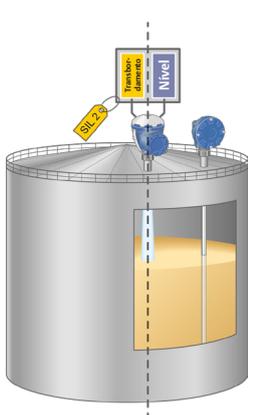
# Solução 2 em 1: 5900S 2 em 1

Exemplo: Tanque de teto flutuante

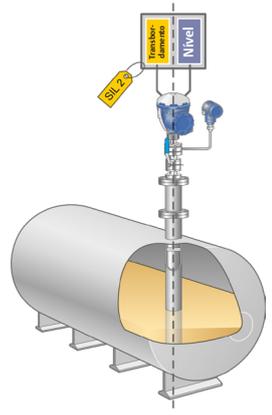


Também aplicável para:

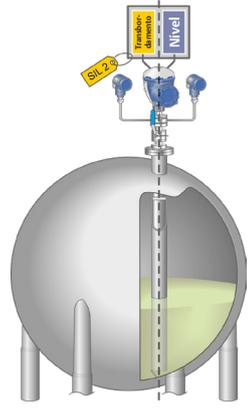
Pontuação total: 88/100



Teto fixo



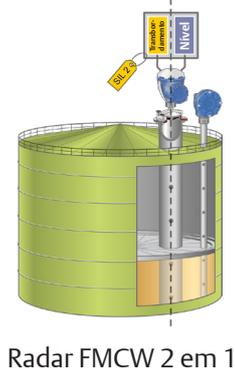
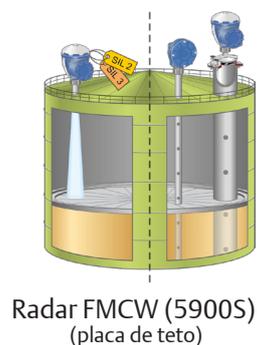
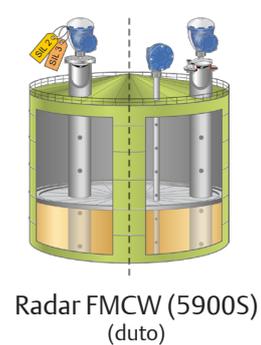
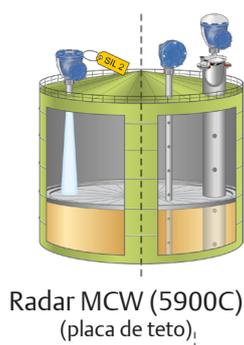
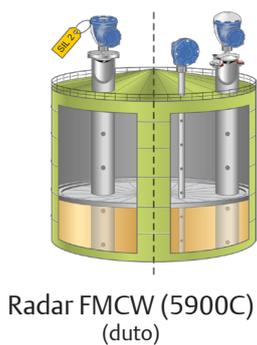
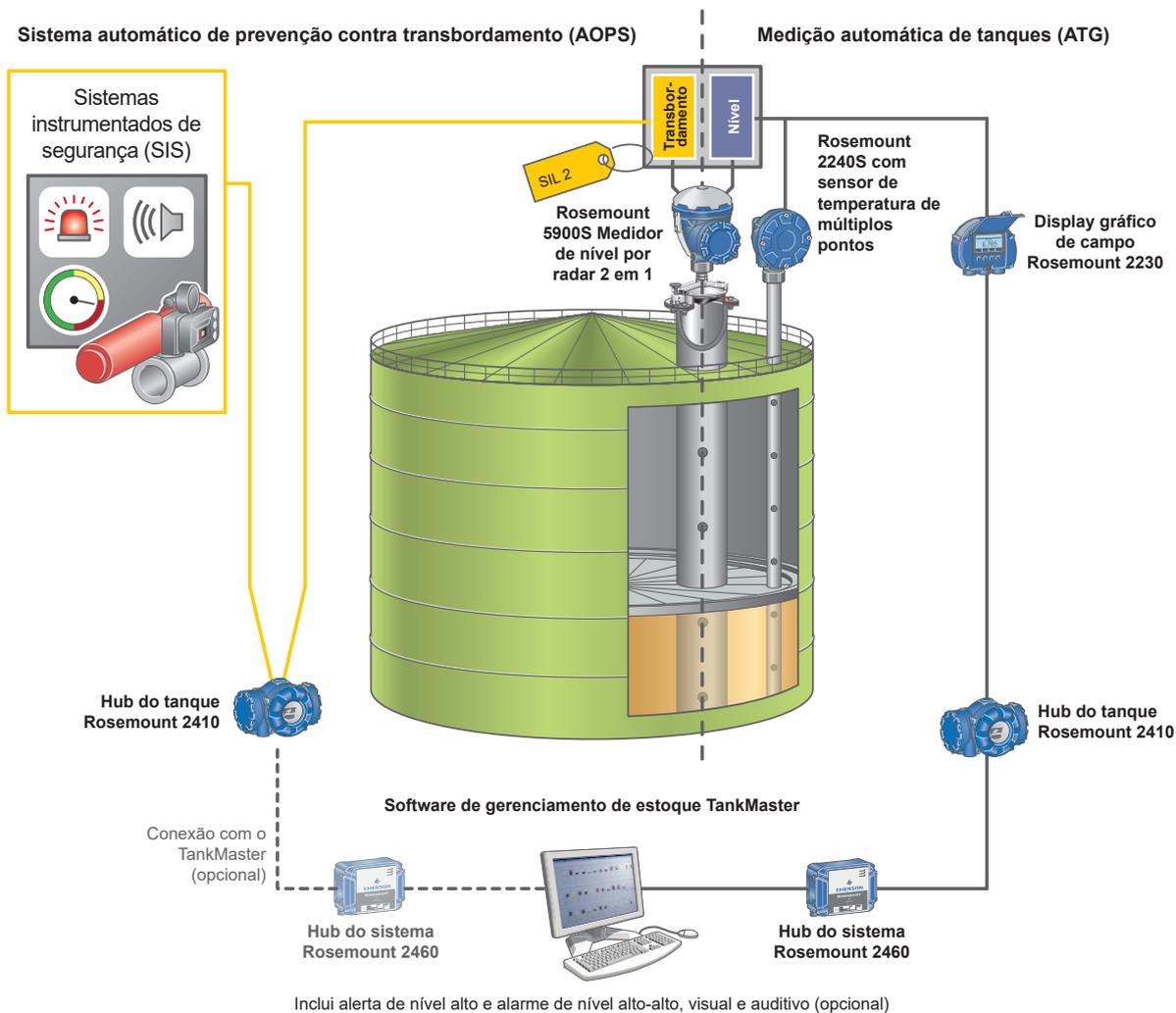
Cônico



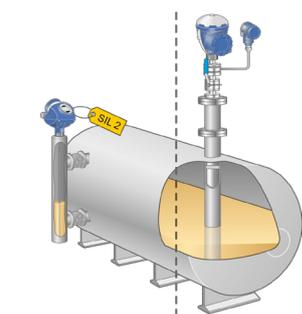
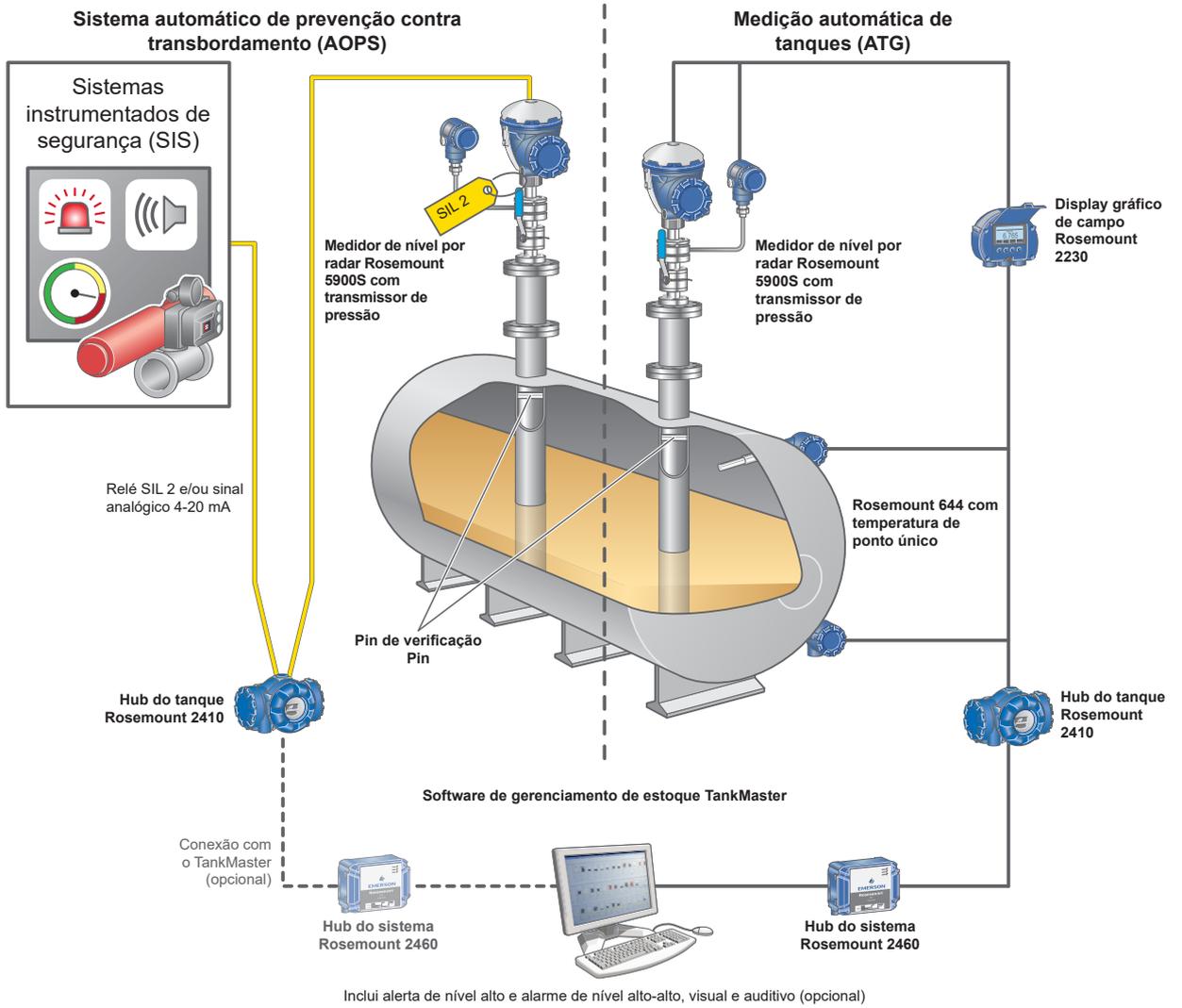
Esférico



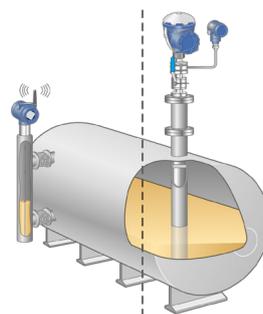
# Soluções de tanques de teto flutuante



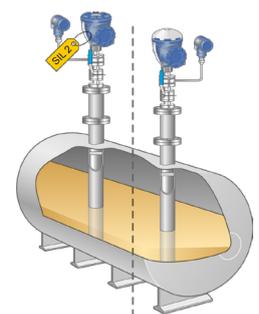
# Soluções de tanques bala



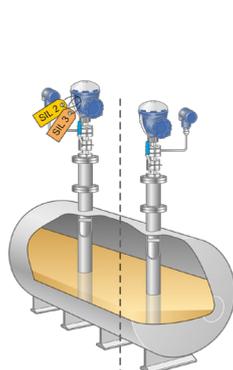
Radar de onda guiada de 2 fios (5300)



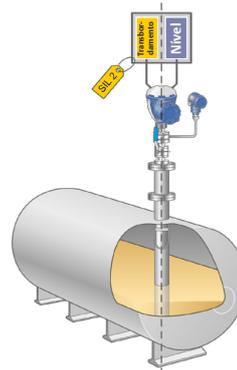
Radar de onda guiada sem fio (3308)



Radar FMCW (5900C)

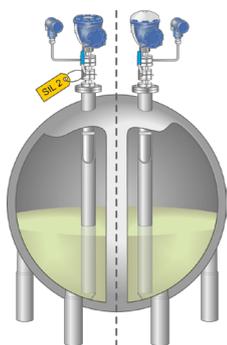
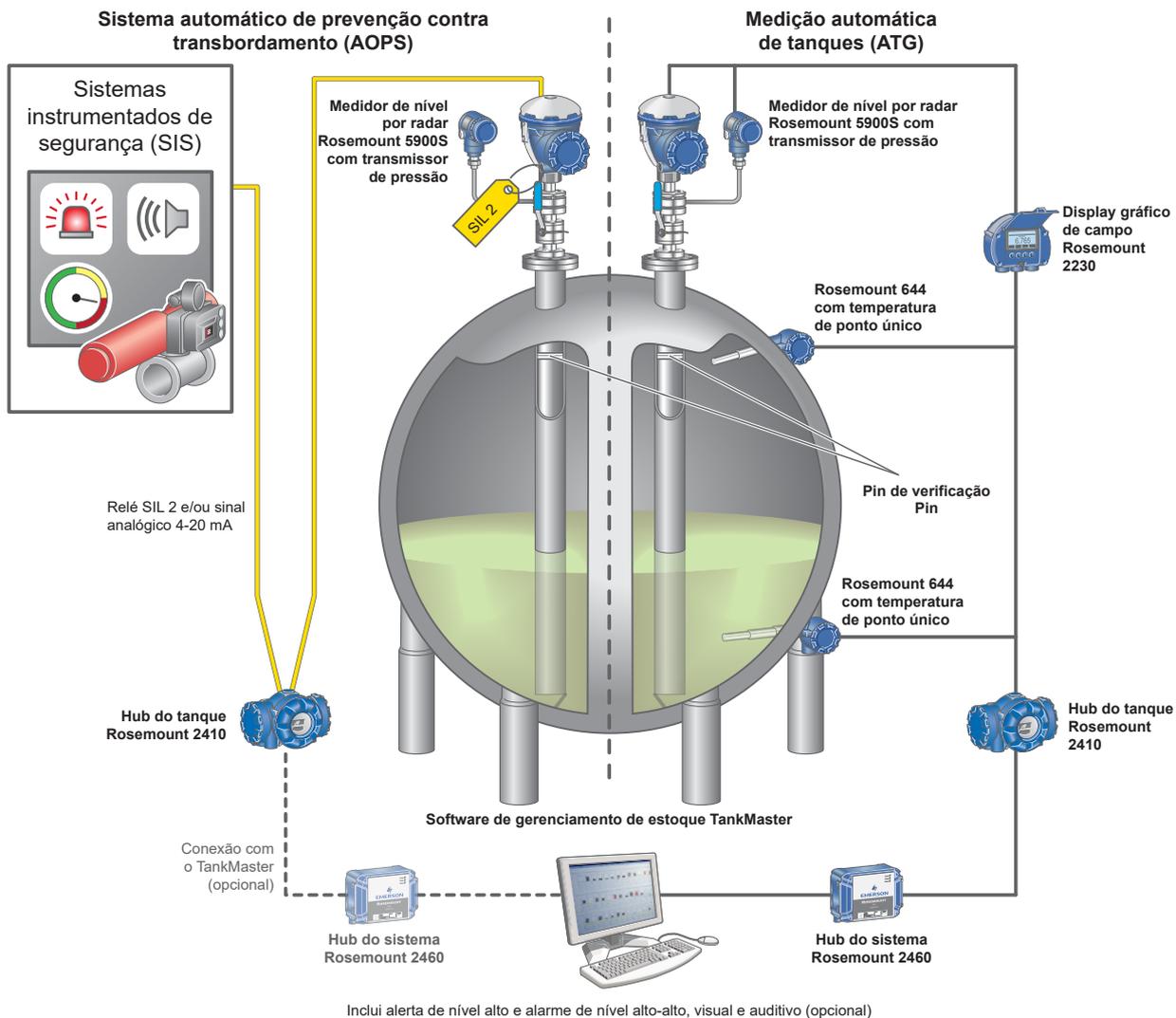


Radar FMCW (5900S)

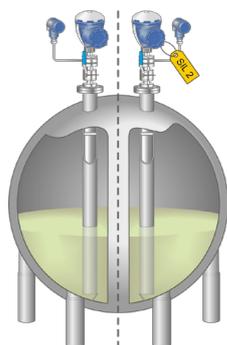


Radar FMCW 2 em 1

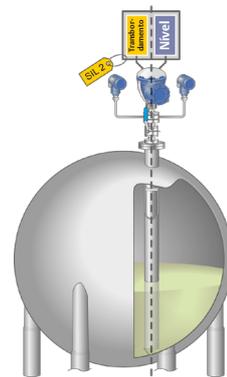
# Soluções de tanques esfera



Radar FMCW (5900C)



Radar FMCW (5900S)



Radar FMCW 2 em 1

# C. API 2350 Edição 5

## Lista de verificação de conformidade

### Introdução

Esta lista de verificação fornece uma ferramenta para verificação de conformidade com a API 2350. Também pode ajudá-lo a entender melhor os requisitos e práticas recomendadas que compõem a nova norma. A lista de verificação deve ser aplicada tanque por tanque. Duplicar a lista de verificação para uso em vários tanques (por exemplo, para avaliação de um parque de estocagem inteiro). A lista de verificação é organizada em quatro passos consecutivos (ver figura B1):

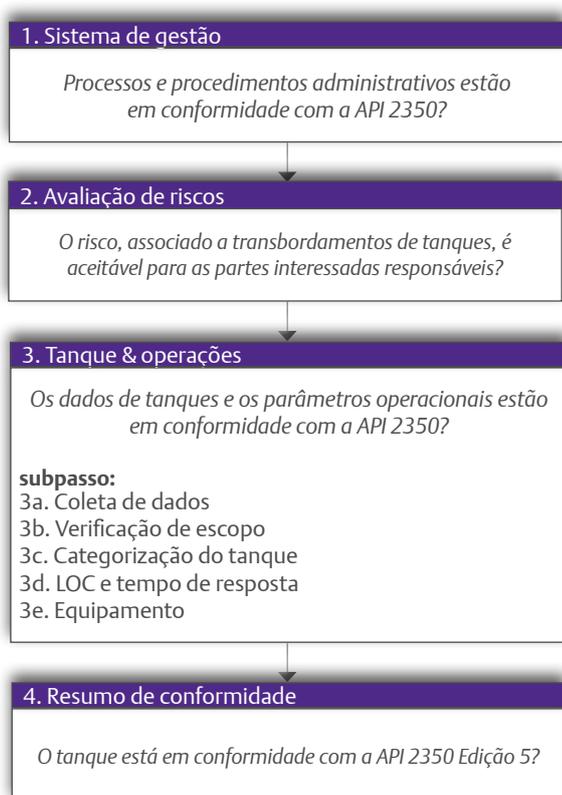
**Passo 1: Sistema de gestão**

**Passo 2: Avaliação de riscos**

**Passo 3: Tanque & operações**

**Passo 4: Resumo de conformidade**

Cada passo é brevemente descrito abaixo. Podem ser encontradas informações adicionais no "Guia Completo da API 2350" disponível em [www.api-2350.com](http://www.api-2350.com). Para uma lista completa de todos os requisitos, nos referimos à própria norma. Você pode obter a norma API 2350 em <http://publications.api.org>.



### Sistema de Gestão (MS)

Um sistema de gestão é definido como a estrutura de processos e procedimentos administrativos usados para permitir que o proprietário e o operador cumpram as tarefas necessárias para reduzir os transbordamentos a um nível aceitável. Um sistema de gestão é necessário para conformidade com a API 2350, mas a norma não especifica como implementar tal sistema.

O primeiro passo da lista de verificação descreve todos os elementos exigidos pela API 2350 para serem incluídos em um sistema de gestão. Seu sistema de gestão deve atender a todos os requisitos da lista de verificação para estar em conformidade com a norma.

**Lista de verificação do sistema de gestão**

Seu sistema de gestão deve incluir (no mínimo)...

Seu sistema de gestão está em conformidade com a exigência?	
1. Procedimentos e práticas operacionais documentados formalmente, incluindo procedimentos de segurança e procedimentos de resposta a emergências.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
2. Procedimentos estabelecidos e documentados para planejamento de pré-recebimento. O procedimento deve exigir que a quantidade de produto a ser recebido seja comparada com a capacidade medida disponível do tanque de recebimento antes da transferência real. Essas informações devem ser registradas nos registros de transferência ou recebimento do produto do tanque e devem ser disponibilizadas ao transportador.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

*Clique para imprimir  
Lista de verificação  
do MS*

Figura C.1: Visão geral passo a passo da lista de verificação

## Avaliação de Riscos (RA)

A API 2350 exige que uma avaliação de riscos, associada a transbordamentos de tanques, seja realizada e devidamente documentada. A norma, entretanto, não especifica como a avaliação de riscos deve ser realizada, apenas que ela deve existir e, em última instância, que o risco residual seja aceitável para as partes interessadas responsáveis.

A Lista de Verificação de Avaliação de Riscos (ver página XVII) é descrita como atender ou não aos critérios definidos pelas partes interessadas. As partes interessadas levadas em consideração são proprietários, operadores, funcionários, autoridades, transportadores e público. Se alguma das partes interessadas achar que o risco é inaceitável, a redução do risco é necessária. Isso pode ser realizado por uma mudança de característica operacional (ou seja, taxas de vazão de recebimento), por uma mudança de procedimentos e práticas operacionais (por exemplo, atendimento), mudança de sistemas de equipamentos e alarmes, automação adicional de sistemas através do transporte ou instalação de um AOPS.

Requisito de risco mínimo	Risco aceitável?
1. A avaliação de riscos foi realizada e devidamente documentada para o tanque específico.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
O risco residual da avaliação de riscos é aceitável...	
1a. para o PROPRIETÁRIO.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
1b. para o OPERADOR.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

O processo de avaliação de riscos deve ser conduzido por pessoas familiarizadas com instalações e operações de tanques, bem como o processo de avaliação de riscos. A lista de verificação destina-se apenas a um tanque. Duplicar a lista de verificação para uso em vários tanques.

## Tanque e Operações (TO)

O terceiro passo diz respeito à configuração do tanque para conformidade com a API 2350. Aqui, dados específicos do tanque e parâmetros operacionais são coletados e comparados com os requisitos da API 2350. Isso é necessário para cada tanque no âmbito do programa de conformidade com a API 2350.

A Lista de verificação de tanques e operações (ver página XIX) é dividida em cinco subpassos. O primeiro passo destina-se apenas à coleta de dados do tanque. Esses dados são então usados em passos subsequentes para avaliar a conformidade do tanque com a API 2350. Mais específicos, os dados ajudam você a responder perguntas como: Seu tanque está dentro do âmbito da API 2350? Qual categoria pré-definida é o seu tanque? e, Seu tanque atende aos requisitos de equipamento para a categoria selecionada?

A API 2350 também exige, no mínimo, três Níveis de Preocupação (LOCs) a serem estabelecidos. Cada um desses três deve ser definido em nível, ulagem e volume separadamente. Os valores exatos dependem de parâmetros operacionais, como taxa de enchimento e tempo de resposta.

Dados gerais do tanque	
Tipo de produto líquido (por exemplo, óleo cru)	Densidade (máx, mín, ou gravidade específica) <sup>11</sup>
Tipo de tanque (por exemplo, teto fixo ou flutuante)	Altura do tanque (H1)/Alto Crítico (CH) <sup>12</sup>
A mesa de cintagem está atualizada? <sup>13</sup> <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
Espessura do Teto Flutuante Elicaz (FE) (do nível de líquido à extensão do selo superior) <input type="checkbox"/> Não aplicável	

## Resumo de Conformidade (CS)

A seção final constitui um Resumo de Conformidade para o tanque específico. A Lista de Verificação do Resumo de Conformidade (ver página XXV) serve como uma verificação final da conformidade deste tanque com a API 2350. Seu resumo deve atender a todos os requisitos para estar em conformidade com a norma.

Caso o tanque não esteja em conformidade com a API 2350, as informações coletadas podem ser usadas para realizar uma avaliação de lacunas, que deve ser seguida por um projeto de conformidade. Esse processo é descrito com mais detalhes no Guia completo da API 2350, onde a figura 1 (ver página 11) fornece uma visão geral de todo o processo de verificação e implementação.

Lista de verificação do resumo de conformidade	
1. O sistema de gestão de tanques inclui todos os elementos apresentados na Seção 1: Lista de verificação do MS e está em conformidade com a API 2350 Edição 4?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
2. Uma avaliação de riscos foi realizada e devidamente documentada, e o risco residual da avaliação é aceitável para as partes interessadas responsáveis?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

*Clique para imprimir  
Lista de verificação  
do CS*

## Recomendações

É aconselhável, mas não necessário, iniciar as seguintes atividades antes de iniciar o processo de verificação:

- Criar uma equipe de avaliação experiente com pessoas competentes, abrangendo todas as disciplinas necessárias (por exemplo, design, operação, manutenção, instrumentação, segurança, departamentos de qualidade)
- Definir/esclarecer responsabilidades
- Definir o âmbito e o cronograma do programa de conformidade de tanques
- Criar procedimentos para gerenciar os dados obtidos e criados durante o processo de conformidade
- Adquirir uma cópia da norma API 2350 em <http://publications.api.org>

Observe que a API 2350 é uma norma de requisitos mínimos. Abordagens alternativas que fornecem prevenção contra transbordamento equivalente ou mais robusta são aceitas e recomendadas pela própria norma. Por exemplo, Emerson sempre defende o uso de equipamentos de maior categoria (medição automática de tanques + alarme de transbordamento independente) para todos os tanques no âmbito desta norma, uma vez que a diferença de custo normalmente é mínima.

Observe também que esta lista de verificação resume os requisitos na API 2350, e não reflete necessariamente a opinião da Emerson. Se houver alguma discrepância ou falta de clareza, consulte sempre a fonte original. Também pode haver regulamentação local adicional (por exemplo, leis nacionais, federais e estaduais) que devem ser levadas em consideração. Em última análise, esta é a responsabilidade do proprietário/operador de parque de estocagem.

Caso precise de ajuda ou tenha sugestões, entre em contato com o representante local do Sistema de Medição de Tanques Rosemount.

# Passo 1: Lista de Verificação do Sistema de Gestão (MS)



**Seu MS está em conformidade com a API 2350 Ed.5?**  
 Preencha o seguinte formulário para verificar se o seu sistema de gestão está em conformidade com a API 2350. Esta folha destina-se apenas a um tanque. Duplique a folha para uso múltiplo. Para obter informações adicionais, consulte "O Guia Completo da API 2350".

Parque de estocagem		Instalação/local
<b>Problema</b>		
Date (Data)	Revisão	Local de armazenamento de dados

Equipe de avaliação			
1. Nome	Posição	4. Nome	Posição
2. Nome	Posição	5. Nome	Posição
3. Nome	Posição	6. Nome	Posição

**REINICIAR**

## Lista de verificação do sistema de gestão

Seu sistema de gestão deve incluir (no mínimo)...	O seu sistema de gestão está em conformidade com o requisito?	
1. Procedimentos e práticas operacionais documentados formalmente, incluindo procedimentos de segurança e procedimentos de resposta a emergências.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2. Procedimentos estabelecidos e documentados para planejamento de pré-recebimento. O procedimento deve exigir que a quantidade de produto a ser recebido seja comparada com a capacidade medida disponível do tanque de recebimento antes da transferência real. Essas informações devem ser registradas no(s) registro(s) de transferência ou recebimento do produto do tanque e devem ser disponibilizadas ao transportador.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3. Procedimentos estabelecidos e documentados para atividades durante o recebimento. A norma exige comparações programadas regularmente de níveis de produto durante os recebimentos.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4. Procedimento documentado para atividades de pós-recebimento (por exemplo, válvulas de fechamento).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
5. Procedimentos escritos que estabelecem os níveis mínimos de atendimento local durante o recebimento.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
6. As políticas e procedimentos devem proibir o uso de alarmes de nível de tanque Muito Alto e AOPS para operação de rotina ou controle de operações de enchimento de tanques.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
7. São necessários registros que mostrem que todos os profissionais envolvidos na transferência do produto são qualificados <sup>1,2</sup> e receberam treinamento adequado para a tarefa específica.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
8. Sistemas de equipamentos funcionais, testados e mantidos por profissionais qualificados <sup>1,2</sup> .	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
9. Os desenhos, instruções de operação, inspeções, testes e planos de manutenção devem ser estabelecidos e documentados para o sistema de medição de tanques, sistema de prevenção contra transbordamento e outros equipamentos, conforme aplicável. A documentação relativa à inspeção e manutenção dos sistemas deve ser mantida por um período mínimo de um ano.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Seção 4.2 e 4.5  
<http://publications.api.org>

10. Sistemas e procedimentos para lidar com condições operacionais normais e anormais.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
11. Um processo de Gerenciamento de Mudanças (MOC) que inclui pessoal, equipamentos e mudanças processuais.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
12. Um sistema para identificar, investigar e comunicar quase acidentes e incidentes de transbordamento.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
13. Um sistema de acompanhamento para compartilhar lições aprendidas e abordar qualquer mitigação necessária de circunstâncias que levem a quase acidentes ou incidentes.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
14. Protocolos de comunicação documentados dentro da organização do proprietário e operador e entre o transportador e o proprietário e operador que são projetados para funcionar em condições anormais e normais.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
15. Procedimentos para revisão periódica do Nível de Preocupações (LOCs). O tempo máximo de revisão é de cinco anos.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Se todas as respostas forem iguais a sim, seu sistema de gestão está em conformidade com os requisitos da API 2350.	Seu sistema de gestão está em conformidade com a API 2350?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Observação 1,1: Categoria 0 e 1: Atendimento no local continuamente durante a primeira e última hora de recebimento, e no mínimo por hora durante o recebimento.  
 Categoria 2: Pode ser semi-assistido, mas requer atendimento continuamente durante os primeiros e últimos 30 minutos de recebimento.  
 Categoria 3: Sem requisitos locais de monitoramento.

Observação 1,2: A API 2350 define uma pessoa qualificada como "um indivíduo competente e capaz de desempenhar as funções atribuídas, conforme determinado pela gestão em uma área específica de atuação". (3,10)

**REINICIAR**

## Passo 2: Lista de Verificação de Avaliação de Riscos (RA)



### A RA é aceitável para as partes interessadas?

Preencha o seguinte formulário para verificar se a avaliação de riscos está em conformidade com os requisitos da API 2350. Esta folha destina-se apenas a um tanque. Duplique a folha para uso múltiplo. Para obter informações adicionais, consulte "O Guia Completo da API 2350".

Parque de estocagem	Instalação/local	
<b>Problema</b>		
Date (Data)	Revisão	Local de armazenamento de dados

Equipe de avaliação			
1. Nome	Posição	4. Nome	Posição
2. Nome	Posição	5. Nome	Posição
3. Nome	Posição	6. Nome	Posição

**REINICIAR**

**O risco, associado a transbordamentos de tanques, é aceitável para as partes interessadas responsáveis?** A API 2350 exige que uma avaliação de riscos seja realizada e devidamente documentada. A norma, entretanto, não especifica como a avaliação de riscos deve ser realizada, apenas que ela deve existir e, em última instância, que o risco residual seja aceitável para o proprietário, operador e outras partes interessadas responsáveis. De acordo com a API 2350, é responsabilidade do proprietário e operador realizar uma avaliação de riscos abrangendo os riscos associados a possíveis transbordamentos de tanques.

Lista de verificação de avaliação de riscos		Risco aceitável?	
Requisito de risco mínimo		Sim	Não
1. A avaliação de riscos foi realizada e devidamente documentada para o tanque específico.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. O risco residual da avaliação de riscos é aceitável...			
	2a. para o PROPRIETÁRIO.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2b. para o OPERADOR.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2c. para os FUNCIONÁRIOS.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2d. para as AUTORIDADES/REGULAMENTO.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2e. para o TRANSPORTADOR.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2f. para o PÚBLICO.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se todas as respostas forem iguais a sim, a avaliação de riscos está em conformidade com os requisitos da API 2350 Edição 5. <sup>2,1</sup>	O risco é aceitável para as partes interessadas responsáveis?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observação 2,1: Se as partes interessadas descobrirem que os riscos não atendem aos critérios de avaliação de lacunas, será necessária a redução de riscos. Isso pode ser realizado por uma mudança de característica operacional (ou seja, taxas de vazão de recebimento), por uma mudança de procedimentos e práticas operacionais (ou seja, atendimento), mudança de sistemas de equipamentos e alarmes, automação adicional de sistemas através do transporte ou instalação de um AOPS.

**REINICIAR**

A API2350 não especifica como a avaliação de riscos deve ser realizada, apenas que ela deve existir. Mas, geralmente, o risco é uma combinação de consequência multiplicada pela probabilidade de um evento ou cenário específico que resulte em danos ou prejuízos. Portanto, a norma (ver Anexo E) recomenda que pelo menos os seguintes fatores de probabilidade e consequência sejam considerados na avaliação de riscos.

**Fatores de probabilidade e consequência (seção opcional)**

<b>Fatores de Probabilidade</b>		<b>Fator considerado na avaliação do riscos?</b>	
A.1	Frequência, taxa e duração do enchimento.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.2	Sistemas usados para medir adequadamente e dimensionar recebimentos para tanques.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.3	Calibração precisa do tanque (tanto cintagem quanto nível Alto Crítico verificado).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.4	Sistemas utilizados para monitoramento e supervisão da medição manual e automática do tanque.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.5	Extensão do monitoramento e supervisão da medição manual e automática do tanque.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.6	Impacto da complexidade e do ambiente operacional.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.7	Enchimento de vários tanques simultaneamente.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
A.8	Troca de tanques durante o recebimento.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
<b>Fatores de Consequência</b>		<b>Fator considerado na avaliação do riscos?</b>	
B.1	Característica de perigo do material (produto) no tanque.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.2	Volatilidade, inflamabilidade, dispersão, potencial VCE.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.3	Número de pessoas no local que podem ser afetadas por um tanque transbordando.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.4	Número de pessoas fora do local que podem ser afetadas por um tanque transbordando.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.5	Possibilidade de um tanque transbordar, resultando em (escalada) de eventos perigosos no local ou fora do local.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.6	Possibilidade de impacto em receptores ambientais sensíveis próximos.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.7	Propriedades físicas e químicas do produto liberado durante o transbordamento.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
B.8	Taxas de vazão máximas de transbordamento potencial e duração.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

## Passo 3: Lista de Verificação de Tanque e Operações (TO)



### Seu TO está em conformidade com a API 2350 Ed.5?

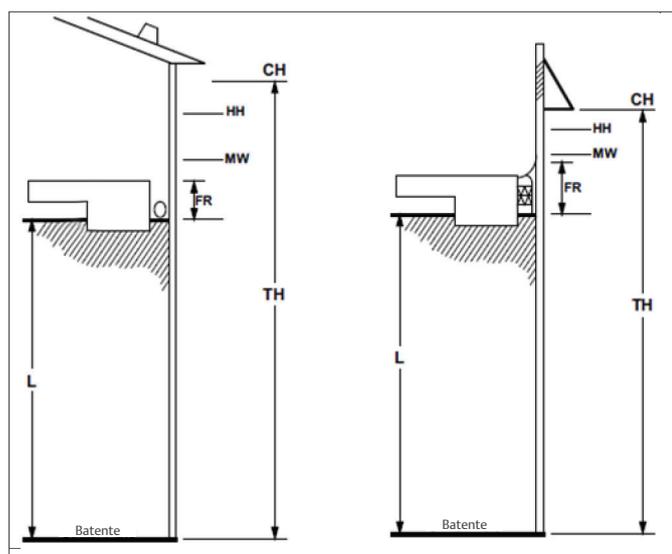
Preencha o formulário a seguir para definir e configurar seu tanque de acordo com a API 2350. Esta folha destina-se apenas a um tanque. Duplique a folha para uso múltiplo. Para obter informações adicionais, consulte "O Guia Completo da API 2350".

Parque de estocagem	Instalação/local
---------------------	------------------

Problema		
Date (Data)	Revisão	Local de armazenamento de dados

Equipe de avaliação			
1. Nome	Posição	4. Nome	Posição
2. Nome	Posição	5. Nome	Posição
3. Nome	Posição	6. Nome	Posição

REINICIAR



### 3a. Coleta de dados

Dados gerais do tanque	
Tipo de produto líquido (por exemplo, óleo cru)	Densidade máx./mín. ou gravidade específica <sup>3,1</sup>
Tipo de tanque (por exemplo, teto fixo ou flutuante)	Altura do tanque (TH)/Alto Crítico (CH) <sup>3,2</sup>
A mesa de cintagem está atualizada? <sup>3,3</sup> <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
Espessura do Teto Flutuante Eficaz (FR) (do nível de líquido à extensão do selo superior)	
<input type="checkbox"/> Não aplicável	

REINICIAR

Figura 1: Visão geral dos parâmetros do tanque, teto flutuante interno/externo tanques, respectivamente,

Dados operacionais do tanque			
Taxa de preenchimento máxima	Nível de Trabalho Máximo (MW)	Nível Muito Alto (HH)	Tempo de resposta de pior caso (RT) <sup>3,4</sup>

Observação 3,1: A densidade pode influenciar a Espessura do Teto Flutuante Eficaz (FR) e Alto Crítico (CH).

Observação 3,2: De acordo com a API2350 3.1.15: Alto Crítico (CH) é o nível mais alto do tanque que o produto pode alcançar sem impactos prejudiciais (ou seja, transbordamento do produto ou dano ao tanque). Para obter informações adicionais, consulte a API 2350 Anexo D.

Observação 3,3: Intervalo máximo de 15 anos para tanques inalterados, de acordo com o Manual de Padrões de Medição de Petróleo (MPMS) 2,2 da API.

Observação 3,4: Tempo de resposta é o período de tempo necessário para concluir um recebimento. A API 2350 4.4.2.3 fornece orientações sobre como isso pode ser calculado. Alternativamente, as taxas de resposta padrão definidas pela norma podem ser usadas, consulte a seção 3e. Determinação dos Níveis de Preocupação (LOCs).

Sistema de medição de tanques		
Tipo de sistema de medição de tanques aplicado?		
<input type="radio"/> Medição automática de tanques (ATG) <input type="radio"/> Nenhum / Medição manual de tanques (seção N/A)		
Descrição da medição do nível de ATG	Nome da tag de ATG	Tecnologia (por exemplo, radar)

Seção 4,4  
<http://publications.api.org>

Existe comunicação de dados para controle local ou remoto? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Experiência operacional (por exemplo, substituições, alarmes etc.)	
Existe procedimento de teste de verificação documentado? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Intervalo de verificação (meses)	Resultado de verificação mais recente e data do teste

REINICIAR

**Sistema independente de prevenção contra transbordamento**

Tipo de sistema de prevenção contra transbordamento aplicado?

Sistema Manual de Prevenção Contra Transbordamento (MOPS)<sup>3,5</sup>       Prevenção automática contra transbordamento Sistema (AOPS)<sup>3,6</sup>       Nenhum (seção N/A)

Tipo de sensor de alarme de nível Muito Alto	Atuador: Sistema de sinal de alarme	Experiência operacional (por exemplo, substituições, alarmes etc.)
Tipo de solucionador lógico	Atuador: Elemento final	
O procedimento de teste de prova documentado existe? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	Intervalo de teste de prova (meses)	Resultado de teste de prova mais recente e data

Observação 3,5: Um Sistema de prevenção contra transbordamento que requer a ação do pessoal operacional para funcionar (API 2350 3.29).

Observação 3,6: Um sistema de prevenção contra transbordamento que não requer a intervenção do pessoal operacional para funcionar (API 2350 3.6).

REINICIAR

### 3b. Verificação de escopo

**Seu tanque está dentro do âmbito da API 2350?** O âmbito da API2350 destina-se a tanques de armazenamento atmosféricos terrestres associados a instalações petrolíferas, incluindo refinarias, terminais de comercialização, usinas a granel e terminais de dutos que recebem líquidos de petróleo da Classe I ou Classe II. Recomenda-se o uso para líquidos de petróleo da Classe III.<sup>3,7</sup>

Escopo da API 2350		Seu tanque está em conformidade com a afirmação?	
<b>O tanque é...</b>			
1.	Um tanque de armazenamento terrestre de 1320 galões americanos (5000 litros) ou mais.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2.	Contendo líquidos de petróleo da Classe I ou Classe II (opcional: líquidos de petróleo da Classe III). <sup>3,7</sup>	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
<b>O tanque NÃO está...</b>			
3.	Um vaso de pressão.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4.	Pré-fabricado ou em conformidade com a PEI 600 <sup>3,8</sup> .	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
5.	Localizado em um posto de gasolina.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
6.	Enchido exclusivamente com veículos com rodas (ou seja, caminhões-tanque ou vagões-tanque ferroviários).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
8.	Armazenamento de GLP ou GNL.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Se todas as respostas forem iguais a sim, o tanque está dentro do âmbito da API 2350 Edição 5.		Seu tanque está dentro do âmbito da API 2350? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	

Observação 3,7: A NFPA 30-2008 define as classes de líquidos. Líquido de Classe I: um líquido inflamável com um ponto de fulgor de copo fechado abaixo de 100 °F (37,8 °C) e uma pressão de vapor Reid não superior a 40 libras por polegada quadrada absoluta (2068 milímetros de mercúrio) a 100 °F (37,8 °C). Líquido de Classe II: um líquido combustível com um ponto de fulgor de copo fechado igual ou superior a 100 °F (37,8 °C) e abaixo de 140 °F (60 °C). Líquido de Classe III: um líquido com pontos de fulgor acima de 140 °F (60 °C).

Observação 3,8: As práticas recomendadas da PEI 600 para prevenção contra transbordamento para tanques terrestres pré-fabricados estão disponíveis em <http://www.pei.org>.

REINICIAR

### 3c. Categorização do tanque

A qual categoria predefinida da API 2350 seu tanque pertence? A API 2350 exige que cada tanque seja categorizado de acordo com a forma como é operado. A maioria das instalações modernas são operadas remotamente a partir de um centro de controle e, portanto, se enquadram na categoria 3 de tanques.

Categorização do tanque			
Categoria 0	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3
<b>Atendimento</b> <input type="radio"/> Cat. 0: Instalação totalmente assistida (monitorada localmente)	<b>Atendimento</b> <input type="radio"/> Cat. 1: Instalação totalmente assistida (monitorada localmente)	<input type="radio"/> Cat. 2: Instalação semi-assistida (monitorada local e remotamente)	<input type="radio"/> Cat. 3: Instalação sem supervisão (monitorada remotamente)
<b>Monitoramento</b> <input type="radio"/> Cat. 0: Continuamente durante a primeira e última hora de recebimento e uma vez a cada hora durante o recebimento	<b>Monitoramento</b> <input type="radio"/> Cat. 1: Continuamente durante a primeira e última hora de recebimento e uma vez a cada hora durante o recebimento	<input type="radio"/> Cat. 2: Continuamente durante os primeiros e últimos 30 minutos de recebimento	<input type="radio"/> Cat. 3: Monitorado a partir de centro de controle local ou remoto
<b>Operador</b> <input type="radio"/> Cat. 0: Concentração total em um recebimento de cada vez e não se distrair com outras tarefas	<b>Operador</b> <input type="radio"/> Cat. 1: Concentração total em um recebimento de cada vez e não se distrair com outras tarefas	<input type="radio"/> Cat. 2: Concentração em vários tanques/recebimentos simultaneamente, ou o operador pode ser distraído com outras tarefas	<input type="radio"/> Cat. 3: Mesmo requisito da categoria 2
O tanque é categorizado como...? <small>(igual a categoria mais alta selecionada acima)</small>			
<input type="radio"/> Categoria 0 <input type="radio"/> Categoria 1 <input type="radio"/> Categoria 2 <input type="radio"/> Categoria 3			

REINICIAR

### 3d. Requisitos de Equipament

Seu tanque atende aos requisitos de equipamento? A forma como o tanque é operado, ou igualmente sua categoria, determina os requisitos mínimos para o sistema de prevenção contra transbordamento. De maneira geral, um sistema de prevenção contra transbordamento de categoria superior (por exemplo, categoria 3) é mais seguro do que um sistema de categoria inferior (por exemplo, 2). Um sistema de categoria superior também permite operações de tanque mais eficientes com menos pessoal e maior utilização do tanque. Um sistema de prevenção contra transbordamento de categoria superior ao necessário pode ser usado, uma vez que é um padrão de requisitos mínimos. Selecione a categoria de tanque preferencial abaixo e avalie se seu tanque atende aos requisitos mínimos. Exemplos de soluções de equipamentos podem ser encontrados em "O Guia completo da API 2350", Apêndice A.

Requisitos de equipamento de tanque				
	<input type="radio"/> Categoria 0	<input type="radio"/> Categoria 1	<input type="radio"/> Categoria 2	<input type="radio"/> Categoria 3
<b>Sistema ATG</b>	Não necessário	Medidor de nível local	<input type="checkbox"/> Sim (requisito)	<input type="checkbox"/> Sim (requisito)
<b>Sensor LAHH independente</b>	Não necessário	Não necessário	Não necessário	<input type="checkbox"/> Sim (requisito)
<b>Disponibilidade de dados de nível medido</b>	Não é necessária comunicação de dados com centro de controle	Não é necessária comunicação de dados com centro de controle	<input type="checkbox"/> O nível de líquido é transmitido para o centro de controle	<input type="checkbox"/> Nível de líquido e LAHH independente é transmitido para centros de controle
O tanque atende aos requisitos da categoria selecionada? <small>(Sim, se todas as caixas forem marcadas para a categoria selecionada)</small>				
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não				

REINICIAR

## Sistema de Medição Automática de Tanques (ATG) - aplica-se às categorias 2 e 3

Tanque equipado com sistema ATG?

Sim  Não (seção N/A)

O sistema ATG é um dos componentes mais importantes para evitar a ocorrência de transbordamentos. Isso é reconhecido na API 2350 e, portanto, a norma exige que princípios sólidos de engenharia sejam aplicados também a esta parte da instalação. Esta seção é obrigatória para tanques de categoria 2 e 3, e opcional para as categorias 1 e 0.

### Sistema automático de medição de tanques

O sistema ATG está em conformidade com os seguintes princípios	Seu sistema ATG está em conformidade com a afirmação?	
1. O sistema ATG é projetado e configurado para iniciar um alarme visual e audível distinto no caso de a superfície líquida atingir o ponto de alarme de nível Muito Alto (LAHH).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2. Devem existir planos de manutenção e verificação por escrito, abrangendo todos os componentes do sistema de medição de tanques. Os testes de sensores de nível contínuo devem estar em conformidade com os requisitos do Manual de Medição de Petróleo 3.1B da API e das instruções do fabricante.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3. O tanque e a instalação devem permitir o desligamento manual em caso de falha (por exemplo, falhas no equipamento ou cabo, queda de energia).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Se todas as respostas forem iguais a sim, o sistema ATG está em conformidade com os requisitos da API 2350 Edição 5.	Seu sistema ATG está em conformidade com a API 2350?	
	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

REINICIAR

## Sistema Independente de Prevenção Contra Transbordamento (OPS) - aplica-se à categoria 3

Tanque equipado com sistema independente de prevenção contra transbordamento?

Sim  Não (seção N/A)

Um Sistema independente de Prevenção Contra Transbordamento (OPS) é necessário para todos os tanques operados como categoria 3, que é a maioria dos tanques em operação hoje em dia. Tradicionalmente, os sensores de nível pontual eletromecânicos têm sido usados como o sensor de alarme de nível Muito Alto (LAHH). O uso de tecnologia de nível de tipo "contínuo" está rapidamente se tornando a escolha desejada para substituir os switches do tipo "ponto"; a vantagem óbvia é a medição de nível 'on-line' que pode ser comparada com o ATG para teste de prova.

### Sistema independente de prevenção contra transbordamento

O sistema independente de prevenção contra transbordamento está em conformidade com os seguintes princípios	Seu OPS independente está em conformidade com o princípio?	
1. O equipamento utilizado no sistema OP não deve fazer parte do sistema ATG	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2. Um alarme visual e audível distinto que não faz parte do sistema ATG	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3. Devem existir procedimentos de teste de prova e plano de manutenção documentados para todos os componentes do sistema de prevenção contra transbordamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor de alarme de nível Muito Alto</li> <li>- Painel de alarme</li> <li>- Solucionador lógico (por exemplo, PLC)</li> <li>- Válvulas</li> <li>- Equipamento de comunicação</li> </ul>	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4. Os métodos de teste de prova devem: <ul style="list-style-type: none"> <li>- estar em conformidade com as instruções dos fabricantes</li> <li>- não colocar (ou deixar) o tanque em um modo de operação inseguro (por exemplo, não é recomendado encher o tanque acima do seu nível mínimo de trabalho)</li> <li>- para sensores de nível contínuo: estar em conformidade com os requisitos do MPMS 3.1B da API</li> </ul>	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

5. O resultado do teste de prova deve ser devidamente documentado e o intervalo de teste ser máximo - Uma vez a cada 12 meses	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6. O sensor de alarme de nível Muito Alto também deve ser capaz de medir o produto líquido em cima do teto flutuante (se aplicável)	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Se todas as respostas forem iguais a sim, o sistema IOP está em conformidade com os princípios da API 2350.	Seu OPS independente está em conformidade com a API 2350? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

### Sistema Automático de Prevenção Contra Transbordamento (AOPS) - se usado

Tanque equipado com AOPS?

Sim  Não (seção N/A)

Os sistemas automáticos de prevenção contra transbordamento (AOPS) são opcionais. Mas se um estiver sendo empregado, é necessário estar em conformidade com os requisitos mínimos abaixo.

Sistema automático de prevenção contra transbordamento: Requisitos genéricos		Seu AOPS está em conformidade com o princípio?	
	O sistema AOP está em conformidade com os seguintes princípios		
<b>Instalações existentes</b>	Conforme anexo A da API 2350 ou IEC 61511	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
<b>Novas instalações</b>	Em conformidade com os requisitos da IEC 61511 ou ANSI/ISA 84.00.01-2004	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
<b>Wireless</b>	Siga a disposição da ISA TR84.00.08, Orientação para aplicação da tecnologia de sensor sem fio para camadas de proteção não independentes de SIS	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
<b>Estado seguro</b>	Todos os equipamentos devem ser projetados para mover o processo para um estado seguro em caso de queda de energia ou falha do dispositivo.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

Sistema automático de prevenção contra transbordamento: Ponto de ajuste		
Ponto de ajuste de nível do AOPS: expresso como Nível	Ponto de ajuste de nível do AOPS: expresso como Volume	Ponto de ajuste de nível do AOPS: expresso como Ulagem
Requisito mínimo Nível/volume equivalente à distância de CH ao tempo de resposta do AOPS calculado na taxa de vazão máxima. A distância (btw. nível CH e o nível do AOPS) não deve ser inferior a três (3) polegadas.		O nível do AOPS está em conformidade com o requisito mínimo? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

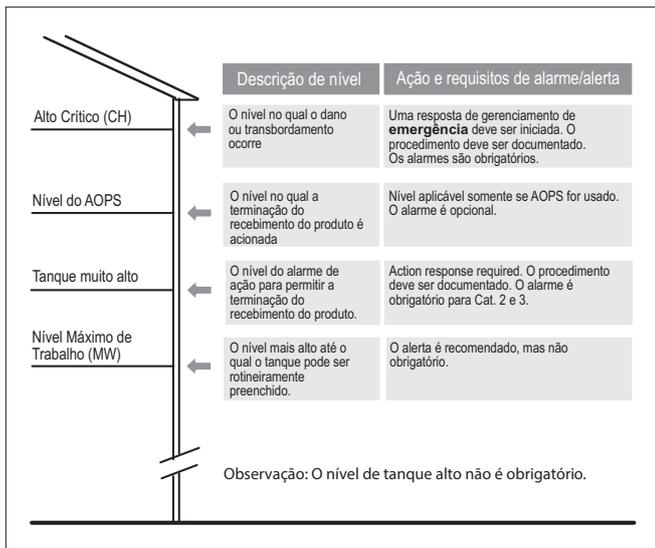
### 3e. Determinação dos Níveis de Preocupação (LOCs)

A norma exige, no mínimo, os seguintes três LOCs a serem definidos: Nível Alto Crítico (CH), Nível Muito Alto (HH) e Nível Máximo de Trabalho (MW). Cada nível de preocupação deve ser definido em nível, ulagem e volume. O uso de Hi-Alerts é opcional. A figura C.2 descreve os LOCs.

Nível Alto Crítico		
Ponto de ajuste de nível do CH: expresso como Nível	Ponto de ajuste de nível do CH: expresso como Volume	Ponto de ajuste de nível do CH: expresso como Ulagem
Requisito mínimo O nível mais alto no tanque que o produto pode alcançar sem causar transbordamento ou danos ao tanque. Se aplicável, a espessura do teto flutuante deve ser levada em consideração.		O nível CH está em conformidade com o requisito mínimo? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

Seção 4.4  
<http://publications.api.org>



Nível Muito Alto		
Ponto de ajuste HH: Nível	Ponto de ajuste HH: Volume	Ponto de ajuste HH: Ulagem
Requisito mínimo		
No mínimo, a distância vertical entre CH e HH corresponde ao seguinte tempo de resposta (na taxa de vazão máxima) <sup>3,10</sup> :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoria 0 = 60 minutos</li> <li>• Categoria 1 = 45 minutos</li> <li>• Categoria 2 = 30 minutos</li> <li>• Categoria 3 = 15 minutos</li> </ul>		
Nível mínimo de três (3) polegadas para todas as categorias.		
HH está em conformidade com o requisito mínimo?		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Observação 3,10: Estes são os tempos de resposta padrão para cada categoria. Alternativamente, o tempo de resposta específico do tanque pode ser usado.

**REINICIAR**

Figura B.2: Visão geral dos Níveis de Preocupação (LOCs)

Nível máximo de trabalho		
Ponto de ajuste de nível do MW: expresso como Nível	Ponto de ajuste de nível do MW: expresso como Volume	Ponto de ajuste de nível do MW: expresso como Ulagem
Requisito mínimo		O nível do MW está em conformidade com o requisito mínimo?
No mínimo, a distância vertical entre HH e MW corresponde ao tempo de resposta calculado de operações da instalação <sup>3,11</sup> .		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Observação 3,11: Tempo de resposta é o período de tempo necessário para concluir um recebimento.

**REINICIAR**

**As ações e procedimentos estão documentados?** A API 2350 requer ações documentadas no caso de a superfície do produto líquido atingir Alto Crítico (CH) ou Muito Alto (HH).

Requisitos de ação		
Nível	Ação necessária para nível especificado	Requisito cumprido?
Alto Crítico (CH)	Uma resposta de gerenciamento de emergência deve ser iniciada. O procedimento deve ser documentado	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Muito Alto (HH)	Procedimentos gerados e documentados de alarme que exigem que os operadores iniciem o término imediato <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoria 0: Não necessário</li> <li>• Categoria 1: Alarme opcional</li> <li>• Categoria 2: Alarme gerado pelo sistema ATG.</li> <li>• Categoria 3: Alarmes redundantes gerados pelo ATG e IOPS</li> </ul>	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

**REINICIAR**

## Passo 4: Lista de Verificação de Resumo de Conformidade (CS)



### O tanque está em conformidade com a API 2350?

Preencha o formulário a seguir para verificar se o tanque está em conformidade com a API 2350. Esta folha destina-se apenas a um tanque. Duplique a folha para uso múltiplo. Para obter informações adicionais, consulte "O Guia Completo da API 2350".

Parque de estocagem		Instalação/local
<b>Problema</b>		
Date (Data)	Revisão	Local de armazenamento de dados

### Equipe de avaliação

1. Nome	Posição	4. Nome	Posição
2. Nome	Posição	5. Nome	Posição
3. Nome	Posição	6. Nome	Posição

REINICIAR

### Lista de verificação do resumo de conformidade

1. O sistema de gestão do tanque inclui todos os elementos apresentados na Seção 1, Lista de verificação do MS?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
2. Uma avaliação de riscos foi realizada e devidamente documentada, e o risco residual da avaliação é aceitável para as partes interessadas responsáveis?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
3. A coleta de dados e a configuração do tanque foram realizadas de acordo com a Seção 3, Lista de verificação do TO?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
3a. Os dados necessários para a avaliação do tanque foram devidamente coletados?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
3b. O tanque está dentro do âmbito da API 2350?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
3c. O tanque foi categorizado de acordo com a API 2350?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
Se sim, o tanque específico está categorizado como:	<input type="radio"/> Cat. 1	<input type="radio"/> Cat. 2	<input type="radio"/> Cat. 3
3d. O tanque atende aos requisitos de equipamento da categoria selecionada?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	
O sistema ATG está em conformidade com a API 2350?	<input type="radio"/> N/a	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
O sistema IOP está em conformidade com a API 2350?	<input type="radio"/> N/a	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3e. Os Níveis de Preocupação (CH, HH e MW) foram estabelecidos de acordo com a API 2350?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não	

Se todas as respostas forem iguais a sim, o tanque está em conformidade com a API 2350.	O tanque está em conformidade com a API 2350?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
---	---	---------------------------	---------------------------

REINICIAR

# C. Perguntas frequentes

## Quem deve se preocupar com a API 2350?

O objetivo da norma é abranger práticas mínimas de prevenção de contra transbordamento (e danos) para tanques de armazenamento terrestres em instalações petrolíferas, incluindo refinarias, terminais de comercialização, usinas a granel e terminais de dutos que recebem líquidos inflamáveis e combustíveis. A norma auxilia proprietários/operadores e pessoal operacional na prevenção de transbordamento de tanques por meio da implementação de um processo abrangente de prevenção contra transbordamento (OPP). O objetivo é receber o produto no tanque de armazenamento pretendido sem transbordamento ou perda de contenção. Qualquer pessoa envolvida neste processo se beneficia da compreensão e aplicação dessa norma, desde proprietários/operadores de tanques, pessoal operacional e de manutenção, transportadores, engenheiros, pessoal de segurança, fornecedores e funcionários do governo, apenas para mencionar alguns.

## Qual é o âmbito da API 2350?

A API 2350 destina-se a tanques de armazenamento associados à comercialização, refino, dutos e terminais que contêm líquidos de petróleo da Classe I ou Classe II. Recomenda-se o uso da norma para líquidos de petróleo da Classe III. A API 2350 não se aplica a:

- tanques de armazenamento subterrâneos;
- tanques terrestres de 1320 galões americanos (5000 litros) ou menos;
- tanques terrestres que estejam em conformidade com a PEI 600;
- vasos de pressão;
- tanques contendo líquidos não petrolíferos;
- tanques armazenando GLP e GNL;
- tanques em postos de gasolina;
- tanques enchidos exclusivamente com veículos com rodas (ou seja, caminhões-tanque ou vagões-tanque ferroviários); e
- tanques abrangidos pelas normas OSHA 29 CFR 1910.119 e EPA 40 CFR 68 ou similares.

## Por que a API 2350 deve ser usada e não alguma outra norma de segurança?

A API 2350 é uma norma de segurança para um caso específico de uso (prevenção contra transbordamento) em uma aplicação específica (tanques de armazenamento de petróleo terrestres não pressurizados). A API foi criada pela indústria para a indústria. Um grande variedade de representantes da indústria participou da criação: proprietários e operadores de tanques, transportadores, fabricantes e especialistas em segurança, apenas para mencionar alguns. É uma compilação dos requisitos mínimos necessários para estar em conformidade com as práticas recomendadas modernas nesta aplicação específica. Obviamente, o principal objetivo é evitar transbordamentos, mas outro resultado comum da aplicação dessa norma é o aumento da eficiência operacional e maior utilização de tanque. E não compete com outras normas de segurança mais genéricas, e sim age como um complemento. A utilização de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) projetados de acordo com a IEC 61511 é, por exemplo, uma maneira de cumprir alguns dos requisitos da API 2350.

## **A API 2350 é exigida por alguma lei?**

A API 2350 é uma norma criada pela comunidade da indústria, e não um documento legal. No entanto, em muitos casos, as leis aplicáveis exigem que a operação esteja em conformidade com as práticas recomendadas reconhecidas do setor. Muitas vezes, as publicações de API são usadas como referência, referindo-se indiretamente à API 2350 em caso de transbordamento de tanques. No entanto, é importante reconhecer que a API 2350 não substitui nenhuma lei e regulamentação local, estadual ou federal, que sempre deve ser levada em consideração.

## **Qual é a diferença entre API 2350 e 61508/61511?**

IEC 61508/615011 são normas genéricas de segurança que descrevem o uso de sistemas instrumentados de segurança (SIS). A API 2350, por outro lado, é uma norma de segurança para um caso específico de uso (prevenção contra transbordamento) em uma aplicação específica (tanques de armazenamento de petróleo terrestres não pressurizados). Essas duas normas não competem entre si, e sim agem como complementos, com muitas semelhanças. A utilização de Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) projetados de acordo com a IEC 61511 é, por exemplo, uma maneira de cumprir muitos dos requisitos da API 2350.

## **A API 2350 é aplicável fora dos EUA?**

As operações de tanques são semelhantes em todo o mundo, e muitas empresas operam em um ambiente multinacional. A API 2350, apesar da referência à “América”, foi escrita sob uma perspectiva internacional. Ela por objetivo ser igualmente válida e aplicável em todo o mundo.

## **Onde posso obter a API 2350?**

A norma pode ser baixada em [www.api.org](http://www.api.org) por uma pequena taxa.

## **O que a API 2350 diz sobre comunicação sem fio?**

De acordo com a API 2350, o uso da comunicação sem fio é aceitável. Se uma infraestrutura sem fio estiver sendo considerada como a comunicação primária, a disposição da ISA TR84.00.08, Orientação para aplicação da tecnologia de sensor sem fio para camadas de proteção não independentes de SIS, deve ser seguida para garantir a confiabilidade adequada. Normalmente, soluções com fio devem ser utilizadas para AOPS.





[Linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions](https://www.linkedin.com/company/Emerson-Automation-Solutions)



[Twitter.com/Rosemount\\_News](https://twitter.com/Rosemount_News)



[Facebook.com/Rosemount](https://www.facebook.com/Rosemount)



[Youtube.com/user/RosemountMeasurement](https://www.youtube.com/user/RosemountMeasurement)

## **Emerson.com/Rosemount-TankGauging**

O logotipo da Emerson é uma marca comercial e uma marca de serviço da Emerson Electric Co.

TankMaster, Emerson, Adaptador THUM, Rosemount e o logotipo Rosemount são marcas comerciais da Emerson Process Management.

WirelessHART é uma marca comercial registrada da FieldComm Group.

Todas as outras marcas são propriedade de seus respectivos proprietários.

© 2021 Emerson. Todos os direitos reservados.

00821-0122-5100, Rev DC, agosto de 2021

**ROSEMOUNT™**

