



# MANUTENÇÃO

## O QUE É PRECISO SABER?

UMA DISCUSSÃO CONCEITUAL SOBRE A IMPORTÂNCIA DA E OS DESAFIOS DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

ABRIL/2018

Equipe Técnica SGS  
Função - INDUSTRIAL, SGS

**SGS**



# RESUMO

Este documento descreve os mais importantes conceitos da manutenção industrial, bem como apresenta aspectos práticos das atividades de manutenção, ressaltando as diversas áreas em que pode ser aplicada.

É importante lembrar que a manutenção está presente em todos ativos responsáveis pelos processos produtivos e deve fazer parte do gerenciamento estratégico empresarial, uma vez que pode ter relevantes impactos nos resultados, na segurança e nos investimentos de toda empresa. Assim sendo, justifica-se entender alguns de seus aspectos mais relevantes.

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	3
II. CONCEITOS	4
III. ASPECTOS PRÁTICOS	6
IV. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	7



# INTRODUÇÃO

Vamos começar lembrando de alguns pontos importantes relacionados à manutenção e respondendo algumas questões.

Hoje temos uma busca constante pela qualidade e produtividade, que implica na maximização do uso dos recursos para a obtenção de lucratividade e sobrevivência da empresa.

## O que é manutenção?

De uma forma simples, podemos entender manutenção como a atividade de manter os equipamentos em funcionamento adequado para terem o desempenho para o qual os mesmos foram projetados e construídos.

## Por que tamanha importância para com a manutenção?

Para que os processos produtivos não sejam interrompidos repentinamente por falha de um desses equipamentos ou acessórios.

## Qual o método mais utilizado?

TPM - Manutenção Produtiva Total continua sendo o mais aplicado na

indústria e é mais do que uma filosofia gerencial, uma vez que atua em três principais pilares: melhoria de processos, melhoria de equipamentos e qualidade total.

Desta forma o TPM alcança todos os problemas relacionados ao processo produtivo.

## Quais os tipos de manutenção?

1. Manutenção corretiva
2. Manutenção preventiva
3. Manutenção preditiva
4. TPM

## Podemos terceirizar as atividades de manutenção?

Sim! Com profissionais capacitados a terceirização é viável e muito benéfica para a empresa. Os ganhos são percebidos na utilização de profissionais especializados, treinados nas especialidades, e contratados pela empresa que presta tal tipo de serviço, incidindo portanto tributos e pisos salariais distintos dos valores definidos para a atividade fim do cliente.

Há ainda o ganho devido à possibilidade de se determinar claramente os gastos percebidos para o setor, por especialidade e por período específico.

## Então, quais os principais benefícios da terceirização?

Uma empresa com expertise em manutenção tem mais facilidade de apresentar indicadores específicos, propor soluções, fazer os devidos acompanhamentos, além da redução dos encargos trabalhistas.

## Em quais áreas da empresa são usualmente utilizados serviços de manutenção?

Pode-se agrupar entre as seguintes áreas:

1. Mecânica
2. Tubulações e afins
3. Civil
4. Válvulas de segurança
5. Elétrica
6. Instrumentação
7. Suporte tais como
  - a. Andaimos
  - b. Isolamento





# CONCEITOS

É preciso entender quais são os tipos de manutenção para sabermos utilizá-la da melhor forma possível em nosso sistema produtivo. Em qualquer uma delas, é possível se aplicar a filosofia de terceirização.

## 1. Manutenção corretiva

É aquela que ocorre após uma pane em um equipamento ou sistema, e consiste em substituir ou reparar componentes que falharam ou se desgastaram causando a parada ou desempenho inaceitável desses equipamentos ou sistemas.

Essas situações geram bastante stress no pessoal envolvido, e demandam ações rápidas, normalmente mais custosas que as ações planejadas e que requerem equipes disponíveis para ações intensivas.

Com relação às equipes de manutenção, atualmente as mesmas tem caráter permanente dentro da empresa, e previstas nos organogramas formais. No passado, tais equipes eram constituídas para soluções emergenciais em caráter temporário, sendo compostas por profissionais de dentro da própria empresa ou terceirizados.

## 2. Manutenção preventiva

É aquela que ocorre com o propósito de eliminar ou reduzir a possibilidade de pane de um equipamento ou sistema, ou

a perda significativa de sua performance, e é executada com base em cronogramas de desempenho construídos conforme indicadores de funcionamento, que normalmente estão inseridos nos manuais dos equipamentos. A manutenção preventiva requer disciplina da organização para que ocorra dentro da periodicidade prevista.

São muitas as vantagens da manutenção preventiva, dentre elas estão redução de custos, aumento da vida útil dos equipamentos e melhora da qualidade dos produtos.

## 3. Manutenção preditiva

Esta se assemelha à anterior, ocorrendo da mesma forma, antes da ocorrência da pane.

Considera contudo o uso de programas especiais de acompanhamento do equipamento, que permitem a detecção de mudanças no desempenho dos sistemas e equipamentos e programadas intervenções com tempo hábil para evitar quebras ao mesmo tempo que se atinge a maximização de sua vida útil.

## 4. TPM

Como foi dito anteriormente é muito mais do que uma atividade, é uma filosofia, uma mudança de cultura para muitas empresas, pois altera o modo de pensar sobre manutenção.

Baseia-se em 8 pilares:

- 1 – Manutenção Autônoma;
- 2 – Manutenção Planejada;
- 3 – Melhorias Específicas;
- 4 – Educação e Treinamento;
- 5 – Manutenção da Qualidade;
- 6 – Controle Inicial;
- 7 – Tpm Administrativo;
- 8 – Segurança, Saúde e Meio Ambiente.

Contudo, somente a adoção de um ou mais tipos de manutenção descritos acima é insuficiente para que tal atividade seja desenvolvida de forma eficiente e produtiva.

Para aumentar a produtividade dos equipamentos é preciso atacar as seis grandes perdas:

- quebras,
- ajustes,
- pequenas paradas / tempo ocioso,
- baixa velocidade,
- qualidade insatisfatória
- perdas com start-up.

A qualidade e produtividade relacionadas à atividade de manutenção estão associadas a um conjunto grande de variáveis que necessitam ser trabalhadas inteligentemente.

Somente assim será possível atingir elevados percentuais de uso ininterrupto dos equipamentos e sistemas, dando estabilidade, produtividade e confiabilidade ao sistema produtivo.

CORRETIVA  
CORRETIVA  
CORRETIVA

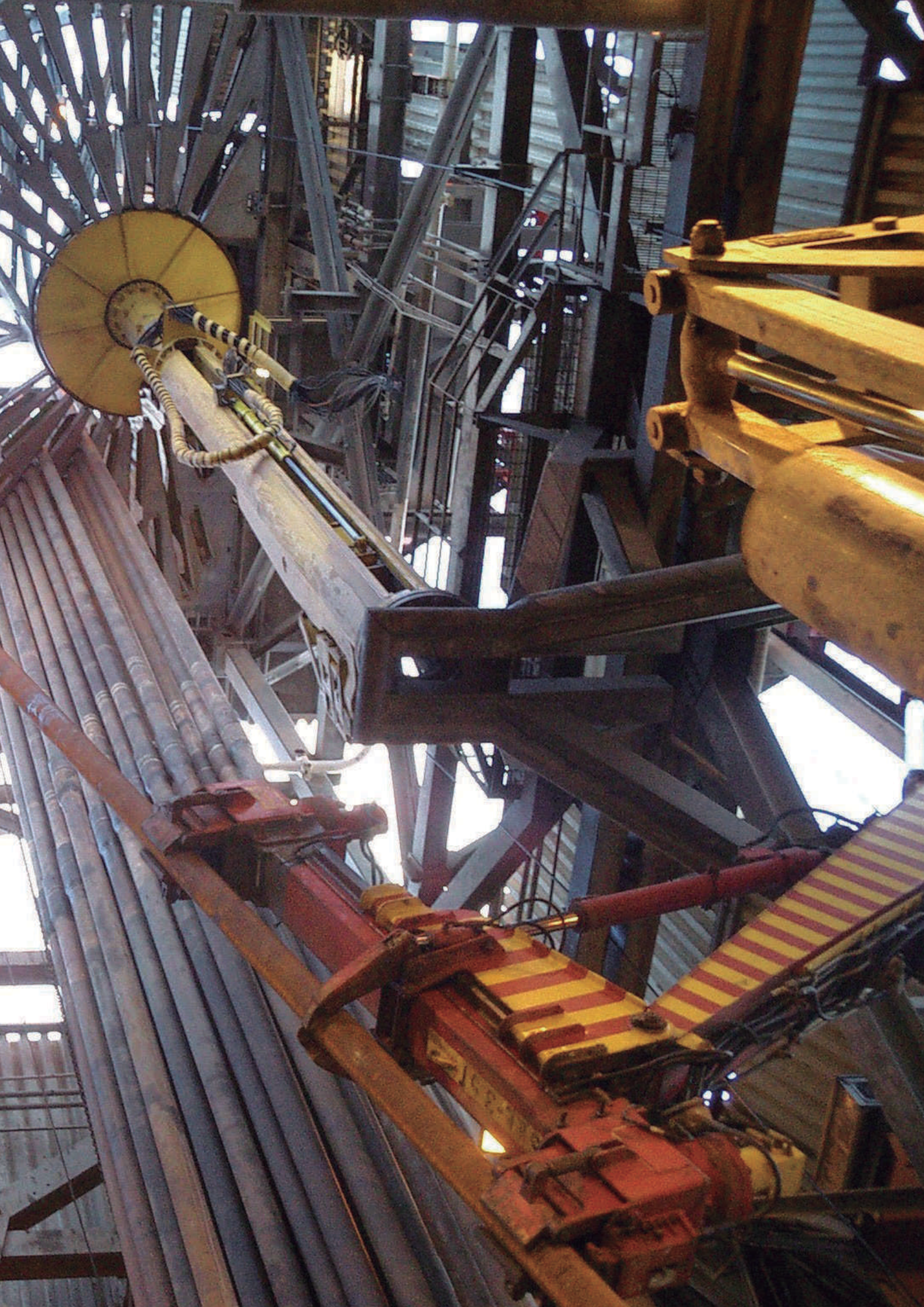
PREVENTIVA  
PREVENTIVA  
PREVENTIVA

PREDITIVA  
PREDITIVA  
PREDITIVA

TPM  
TPM  
TPM









# ASPECTOS PRÁTICOS

## Aspecto prático 1: Materiais Metálicos

Considerando-se os materiais metálicos usualmente presentes na indústria, o departamento de manutenção deve possuir no mínimo os seguintes conhecimentos a respeito dos mais usuais tipos de aço (no caso de largo uso de ligas de cobre ou ligas de alumínio, etc, o mesmo raciocínio se aplica a essas famílias de metais).

Atenção deve ser dada tanto na aquisição, quanto no reparo e manutenção. Logo, recomenda-se o envolvimento da equipe de compras nesse aspecto.

## Materiais forjados, extrudados e laminados:

São materiais que passam por conformação mecânica para assumir sua forma definitiva. No caso de chapas laminadas espessas, essas podem apresentar dupla laminação. O material forjado pode apresentar dobras de forjamento ou, se pouco laminado, pode apresentar características metalúrgicas irregulares.

## Materiais fundidos:

Podem possuir pouca tenacidade e granulação grosseira. Usualmente são produzidos em pequenos lotes, e podem conter descontinuidades como inclusão de areia, rechupes e porosidade.

O domínio do conhecimento permite que se evitem problemas como os seguintes:

- Substituição, por exemplo, de peças forjadas por peças similares fundidas com características normalmente inferiores;
- Reparos em inoxidáveis por ferramentas de aço carbono, o que gera contaminação e subsequente corrosão;
- Uso de inoxidável AISI diferente do original, podendo acelerar processos corrosivos. Ex: 304 ao invés de 316.
- Redução significativa da vida útil do equipamento por perda das propriedades mecânicas.

## Aspecto prático 2: Rastreabilidade

Rastreabilidade e registro de atividades é o conceito de verificar a história por identificação documentada do início ao final de cada equipamento ou sistema.

Atividades de manutenção devem ser complementadas por atividades de registro de todos os passos que integraram a atividade, de forma a preservar o histórico da intervenção. Essa iniciativa permite análises posteriores.

Assim sendo, a manutenção, por exemplo, de uma importante válvula

deve gerar um relatório de manutenção que rastreie por exemplo, que componentes foram substituídos, seu número de série, fabricante, resultados dos testes e ensaios executados, quando aplicável.

## Aspecto prático 3: Soldagem

Soldagem: Processo aparentemente simples, porém reconhecidamente como fonte potencial de problemas. É processo especial de acordo com o conceito da ISO 9001 e que requer procedimentos validados e profissionais qualificados.

Baseado na diversidade de aços, o profissional de manutenção precisa dominar o assunto soldagem, para garantir a segurança, durabilidade e funcionamento adequado dos equipamentos e componentes reparados ou alterados através do processo de soldagem.

O domínio da soldagem também requer conhecimento de produtividade de cada processo disponível na empresa, tais como TIG, MIG-MAG e eletrodos revestidos. Cada um desses processos é aplicável a situações diferentes e específicas. A escolha deve incluir o conhecimento e domínio do soldador ou encarregado sobre o processo adotado. Ainda sobre o assunto produtividade no processo de soldagem, é importante que seja ressaltado que tão significativo quanto o acerto no processo de soldagem a ser adotado, é o planejamento e o foco na atividade de solda.

Esse planejamento envolve a disponibilização de todas as ferramentas, consumíveis de soldagem, acessórios (bocais de contato, conduites, agulhas de TIG, etc) assim como, maçaricos, mantas isolantes, e resistências, quando necessários. Esse aspecto é especialmente preocupante no segmento de manutenção que por vezes executa as suas atividades em locais de difícil acesso, demandando consumo excessivo de tempo em deslocamentos que podem ser evitados a partir de uma boa lista de itens necessários ao reparo.

## Aspecto prático 4: Inspeções pós manutenção

Da mesma forma que durante ou ao final da produção, inspeções são necessárias para confirmação da qualidade do trabalho executado, o mesmo deve ser considerado ao final de uma atividade de manutenção industrial.

Inúmeras técnicas de inspeção estão disponíveis no mercado. Antes de se comentar a respeito de algumas delas, contudo, se faz imprescindível registrar

que a inspeção visual é a primeira inspeção que se faz em qualquer atividade de produção, reparo ou alteração.

A inspeção visual requer boa iluminação e limpeza do local, e é feita antes da pintura ser aplicada sobre o objeto em questão. Pode fazer uso de instrumentos de ampliação da imagem como lupas e lentes de aumento, que permitam a detecção de aspectos menos perceptíveis, tais como entrada de ferramentas de usinagem (que geram singularidades que podem propiciar o início de rupturas por fadiga), trincas, porosidade, respingos de solda, aberturas de arco e demais descontinuidades passíveis de estarem presentes na superfície do objeto trabalhado.

No caso de reparos ou alterações em painéis elétricos por exemplo, o uso de termografia para detecção de pontos com resistência elétrica excessiva pode ser o escolhido.

No caso de reparos ou alterações por usinagem, a inspeção dimensional é fundamental em níveis compatíveis com a precisão requerida pelo projeto. Em soldagem, técnicas como a inspeção por líquidos penetrantes, partículas magnéticas e ultrassonografia são usuais. A execução adequada e planejada da inspeção confere elevada qualidade ao trabalho executado, evitando muitas vezes a parada do equipamento para nova intervenção.

## Aspecto prático 5: Gargalos

Assim como na gestão da produção, na manutenção a identificação de gargalos é muito importante. A teoria das restrições busca as etapas do processo produtivo que tem o maior tempo e impactam o restante das atividades aumentando o lead time do produto.

Nas atividades de manutenção não é diferente, é possível comparar a manutenção com um processo produtivo, relacionando as etapas do processo com as atividades relacionadas à manutenção de um determinado equipamento. Considerando o tempo de cada atividade, se obtém qual representa o gargalo e pode afetar as demais etapas.

Existe ainda outra consideração, quando a empresa possui uma única equipe de manutenção, ou um número limitado de determinado profissional especializado. Neste caso, as atividades também devem ser analisadas, utilizando a teoria das restrições para organizar o cronograma de manutenção e sequência de atividades da equipe.

# CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O setor de manutenção sempre será desafiado a executar sua função no menor tempo e da melhor forma. Não há alternativa a não ser implantar de forma sistêmica conceitos de produtividade e qualidade crescentes.

Esses conceitos requerem domínio do conhecimento, por isso a escolha criteriosa dos profissionais e empresas que possuam conhecimentos e experiência neste tema é fundamental.



## SOBRE A SGS

A SGS é a empresa líder mundial em inspeções, verificação, testes e certificação.

Reconhecida como referência global de qualidade e integridade, empregamos mais de 95.000 pessoas e operamos uma rede de mais de 2.400 escritórios e laboratórios em todo o mundo.

Olhamos além das expectativas de clientes e da sociedade, a fim de prestar serviços de liderança ao mercado, onde quer que sejam necessários.

Ser parceiro da SGS abre portas para a realização de processos ainda melhores, pessoas cada vez mais habilidosas e talentosas, cadeias de fornecimento consistentes e conformes e relações mais sustentáveis com clientes, o que proporciona vantagens competitivas rentáveis.

Trabalhe com o líder mundial e adicione valor a sua marca. Nós temos uma história de realização e execução bem sucedida de projetos internacionais complexos de larga escala.

Com presença em todas as regiões ao redor do planeta, nosso pessoal fala o idioma e entende a cultura do mercado local, além de operar globalmente de forma consistente, confiável e eficaz.

Entre em contato conosco:



11 3883 8918



[comercial.brasil@sgs.com](mailto:comercial.brasil@sgs.com)



**WWW.SGS.COM**  
**WWW.SGSGROUP.COM.BR**

**WHEN YOU NEED TO BE SURE**

**SGS**