

LOCTITE

HYDROGEN READY SOLUÇÕES DE ADESÃO E VEDAÇÃO

**H₂ERE TO PERFORM
UNDER PRESSURE**

BEYOND THE BOND



Henkel



Henkel Adhesive Technologies

LOCTITE



ÍNDICE

- 04** PROMOVER O FUTURO COM HIDROGÉNIO
- 06** A CADEIA DE VALOR DO HIDROGÉNIO
- 08** PROMOVER UM FUTURO SUSTENTÁVEL COM HIDROGÉNIO VERDE
- 10** SUPERAR OS DESAFIOS DO MERCADO DO HIDROGÉNIO
- 12** SOLUÇÕES HYDROGEN READY
- 14** HYDROGEN READY VEDAÇÃO DE ROSCAS
- 18** HYDROGEN READY FORMAÇÃO DE JUNTAS
- 20** FIXAÇÃO DE ROSCAS
- 22** PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE
- 23** EQUIPAMENTOS
- 24** PROMOVER O DESEMPENHO – JUNTOS



PROMOVER O FUTURO COM HIDROGÉNIO

O hidrogénio apresenta-se como um pilar essencial na transição global para uma energia limpa e sustentável. Por ser um combustível versátil e sem emissões, desempenha um papel fundamental na redução das emissões de setores especialmente complexos, como o da indústria pesada, do transporte e da produção de energia.

O ecossistema do hidrogénio abrange toda a cadeia de valor: desde a produção por meio de fontes renováveis ou de baixas emissões de carbono, até ao armazenamento, a distribuição e a utilização final em diversas aplicações. Ao reforçar a segurança do aprovisionamento energético, reduzir a pegada de carbono e favorecer sistemas energéticos circulares, o hidrogénio não é apenas um combustível alternativo, mas sim uma peça essencial do futuro panorama energético.

22% DA PROCURA DE ENERGIA A NÍVEL MUNDIAL¹

Até 22% da procura de energia a nível mundial poderia ser satisfeita com H₂ até 2050.

ATÉ 85 GIGATONELADAS DE CO₂ EVITADAS.²

O hidrogénio desempenha um papel essencial na transição para uma energia limpa. Até 85 gigatoneladas de CO₂ poderiam ser evitadas cumulativamente até 2050.

ATÉ 1,4 MIL MILHÕES DE DÓLARES AMERICANOS.³

O potencial de crescimento do hidrogénio até 2050 é enorme e permitirá criar até dois milhões de novos empregos em todo o mundo.

¹ <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/11/Hydrogen-for-Net-Zero.pdf>

² <https://www.logistik-express.com/deloitte-studie-einsatz-von-gruenem-wasserstoff-kann-bis-2050-einsparungen-von-rund-85-gigatonnen-co2-bringen/>

³ <https://www.deloitte.com/at/de/issues/climate/hydrogen-outlook-2023.html>





A CADEIA DE VALOR DO HIDROGÉNIO



O hidrogénio cinzento é produzido a partir de combustíveis fósseis como o gás natural através da reformação a vapor de metano, emitindo níveis significativos de CO₂. O hidrogénio azul segue o mesmo processo, mas incorpora tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CAC) para reduzir as emissões. O hidrogénio verde, a variante mais limpa, é produzido por meio da eletrólise da água utilizando fontes de energia renováveis, o que resulta em zero emissões de carbono.

A CADEIA DE VALOR DO HIDROGÉNIO INCLUI VÁRIAS ETAPAS ESSENCIAIS:

Produção:

O hidrogénio é produzido através de métodos como a reformação a vapor de metano para o hidrogénio cinzento e azul e a eletrólise alimentada por energias renováveis para o hidrogénio verde.

Distribuição:

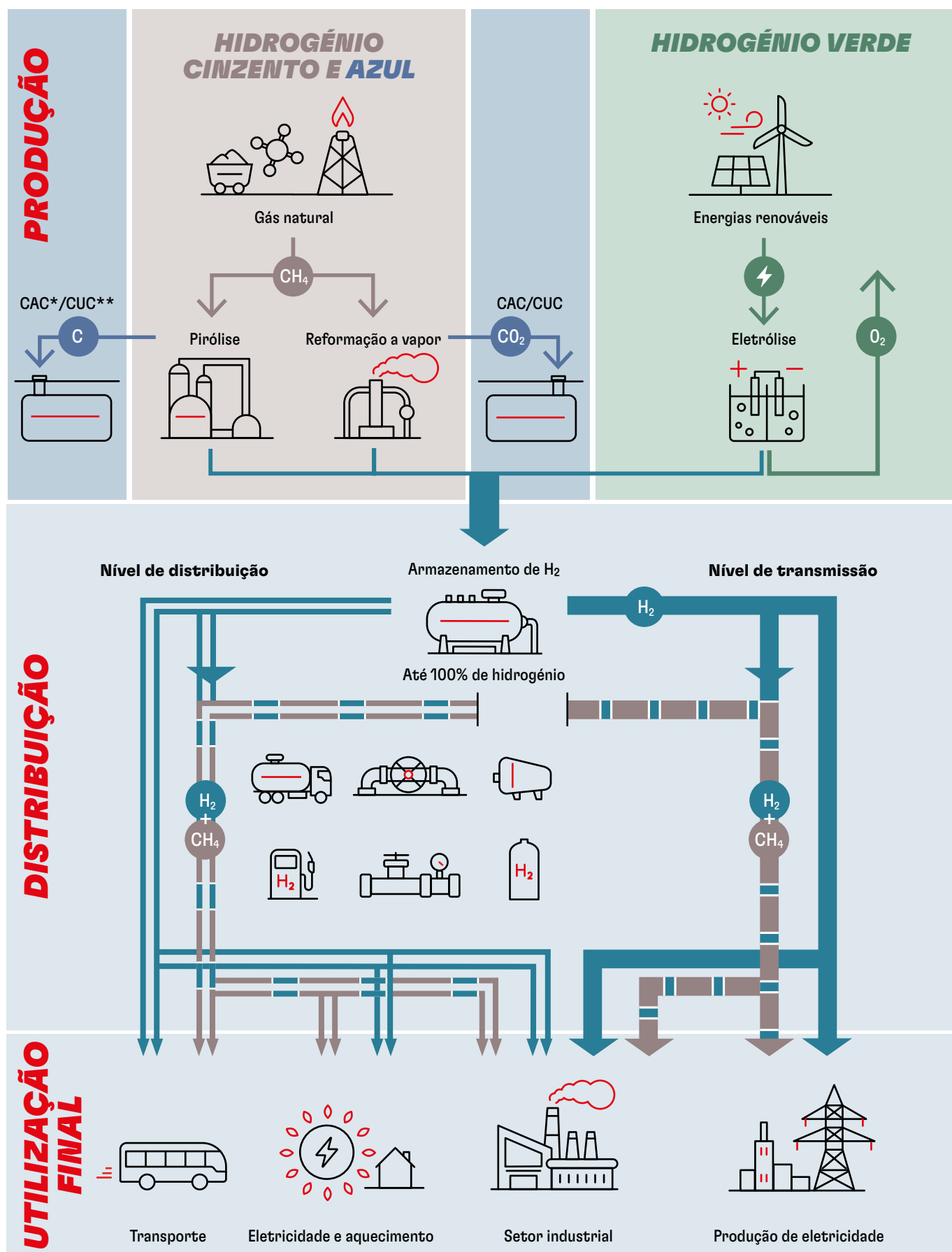
Uma vez produzido, o hidrogénio é transportado através de gasodutos ou em cilindros de gás comprimido, ou é liquefeito para o respetivo envio, garantindo que chegue aos diversos pontos de utilização final.

Armazenamento:

O hidrogénio é armazenado em tanques de alta pressão, cavidades subterrâneas ou sob a forma de hidretos metálicos, o que facilita um fornecimento contínuo e permite atenuar as flutuações da procura.

Utilização final:

O hidrogénio é utilizado em diversos setores, como o do transporte (células de combustível), da indústria (como matéria-prima) e da energia (produção de eletricidade), contribuindo para os esforços de descarbonização em toda a economia.



* CAC = Captura e Armazenamento de Carbono.

** CUC = Captura e Utilização de Carbono.

O HIDROGÉNIO VERDE PROMOVE UM FUTURO SUSTENTÁVEL

O hidrogénio é um vetor energético limpo e flexível que desempenha um papel crucial na transição para uma economia baixa em carbono. Quando é produzido utilizando fontes de energia renováveis (conhecido como hidrogénio verde), o processo gera zero emissões. Isto faz dele uma solução particularmente adequada para a descarbonização de setores difíceis de eletrificar, como o da indústria pesada, do transporte de longa distância e do armazenamento de energia.

Ao integrar o hidrogénio verde nos nossos sistemas energéticos, estamos a promover a sustentabilidade, reduzindo a dependência dos combustíveis fósseis e lançando as bases de uma transição verde global.





SUPERAR OS DESAFIOS DO MERCADO DO HIDROGÉNIO

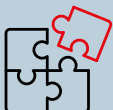
GARANTIR COMPATIBILIDADE, SEGURANÇA E EFICIÊNCIA

O mercado do hidrogénio enfrenta desafios importantes, como a compatibilidade de materiais (incluindo a fragilização), os riscos de segurança associados à sua elevada inflamabilidade, as fugas e as limitações em matéria de eficiência nos sistemas de armazenamento e distribuição. As nossas soluções foram concebidas para fazer face a estes desafios através da melhoria da compatibilidade das infraestruturas, da implementação de medidas de segurança avançadas e da otimização da eficiência e da fiabilidade ao longo de toda a cadeia de valor do hidrogénio. Ao fazer face a estes aspetos fundamentais, o nosso objetivo é facilitar uma transição mais segura e eficiente para um futuro movido a hidrogénio.



SEGURANÇA E AMBIENTE

Fugas, riscos associados à pressão e fragilização por hidrogénio.



COMPATIBILIDADE

Ensaio, compatibilidade de materiais e homologações.



EFICIÊNCIA

Eficiência do sistema, durabilidade e automatização.

APLICAÇÕES

		APLICAÇÕES		
DISPOSITIVOS DE HIDROGÉNIO		 VEDAÇÃO DE ROSCAS	 FORMAÇÃO DE JUNTAS	 FIXAÇÃO DE ROSCAS
PRODUÇÃO	 Eletrolisadores	●	●	●
	 Sistemas de eletrólise	●	●	●
TRANSPORTE/TRANSMISSÃO/ ARMAZENAMENTO/DISTRIBUIÇÃO	 Válvulas	●	●	●
	 Compressores	●	●	●
	 Bombas	●	●	●
	 Sensores de pressão	●		
	 Novos gasodutos de hidrogénio (H ₂)		●	
	 Gasodutos atuais de metano (CH ₄)		●	
	 Sistemas de armazenamento	●	●	●
	 Estações de serviço	●	●	●
UTILIZAÇÃO FINAL	 Células de combustível	●	●	●
	 Caldeiras de hidrogénio	●		●
	 Eletrodomésticos a gás	●		●
	 Motores	●	●	●
	 Indústrias de Energia	●	●	●
	 Turbinas	●	●	●
	 Craqueadores de amoníaco	●	●	●
	 Fornos de aço		●	●
	 Sistemas de transmissão para aplicações de mobilidade	●	●	●

● = Soluções LOCTITE disponíveis.

SOLUÇÕES **HYDROGEN READY**

01

VEDAÇÃO DE ROSCAS



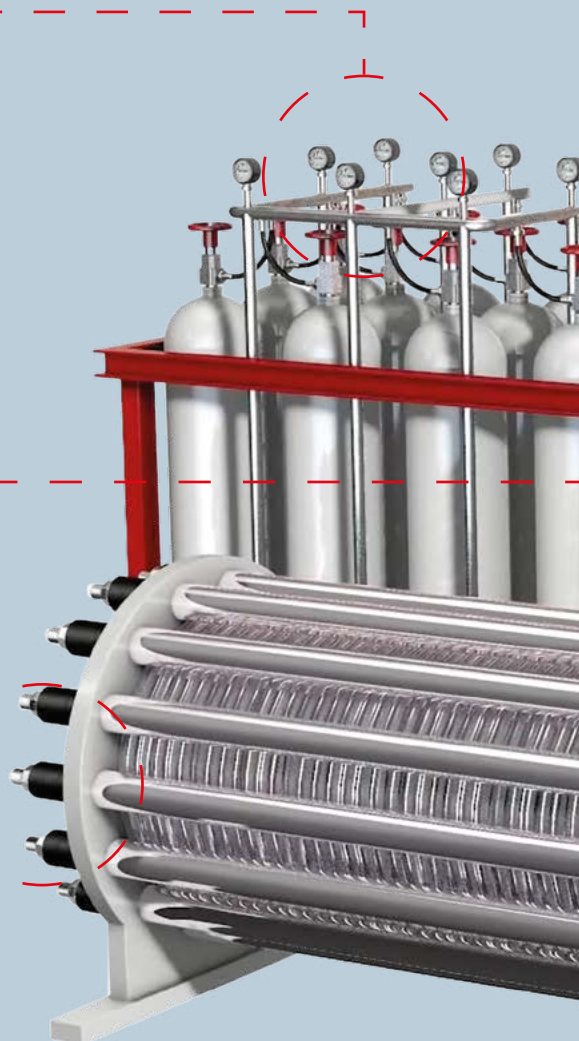
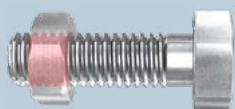
02

FORMAÇÃO DE JUNTAS

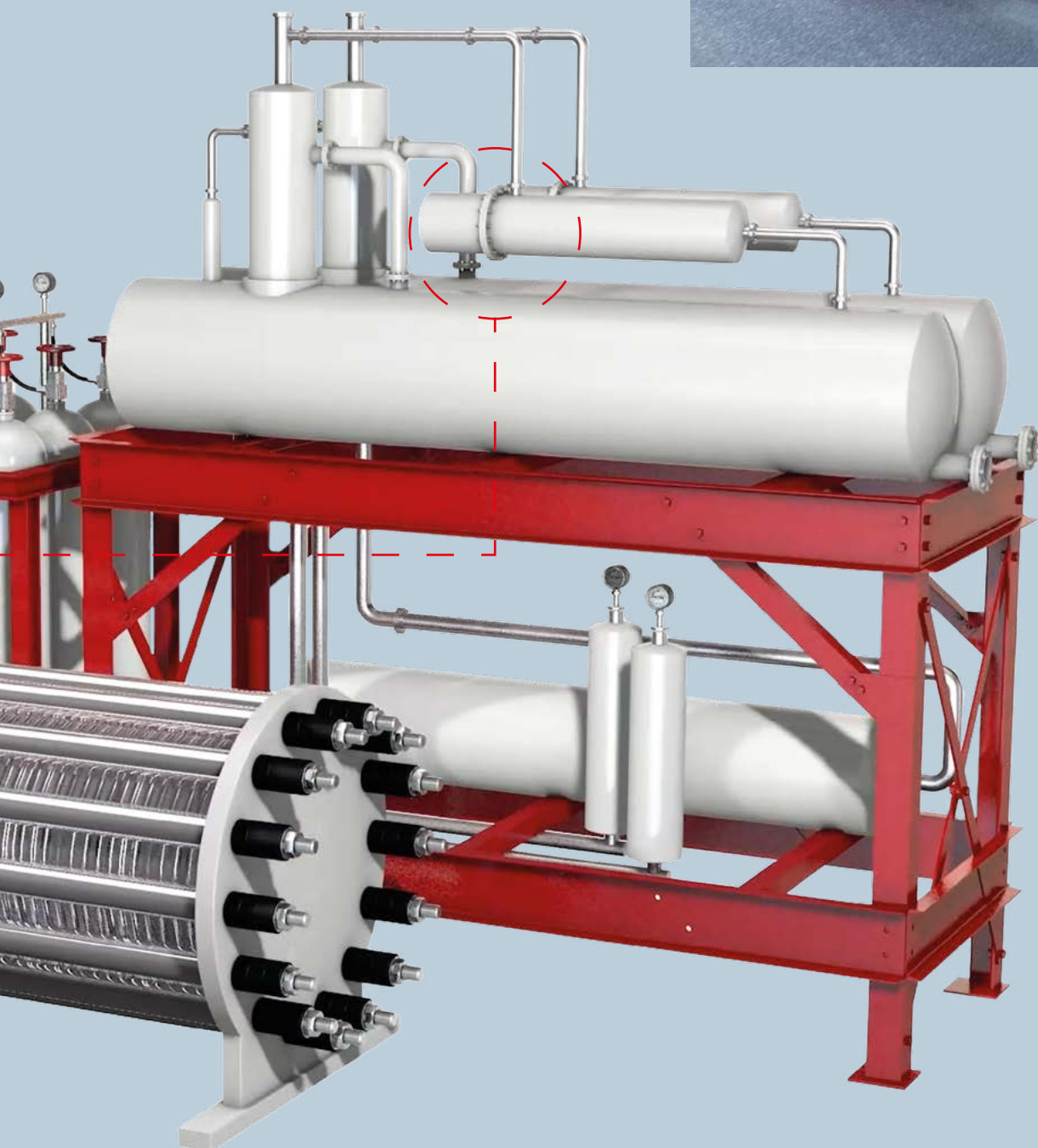


03

FIXAÇÃO DE ROSCAS



As soluções LOCTITE® foram desenvolvidas para garantir segurança, fiabilidade e elevado desempenho, oferecendo uma vedação e fixação fiáveis mesmo em condições exigentes e a pressões intensas, e ajudando assim os nossos parceiros a promover o desenvolvimento da economia do hidrogénio.



HYDROGEN READY

VEDAÇÃO DE ROSCAS

PARA UMA PREVENÇÃO SEGURA E FIÁVEL DE FUGAS DE HIDROGÉNIO



Concebidas especificamente para resistir às condições adversas dos ambientes de hidrogénio, as soluções para vedação de roscas Hydrogen Ready da LOCTITE resistem a altas pressões e contam com o certificado KIWA GASTEC QA AR 214, o que garante um desempenho excecional com misturas e até mesmo com uma concentração de 100% de hidrogénio.



Confie nos vedantes de roscas Hydrogen Ready da LOCTITE® para garantir uma vedação segura e fiável contra fugas de hidrogénio, evitando a complexidade e os custos de outros métodos, como a soldadura e os conectores cónicos e roscados. Concebidas especificamente para resistir às condições adversas dos ambientes de hidrogénio, as soluções para vedação de roscas Hydrogen Ready da LOCTITE contam com o certificado KIWA GASTEC QA AR 214, o que garante um desempenho excecional com misturas e até mesmo com uma concentração de 100% de hidrogénio.

Os vedantes de roscas Hydrogen Ready da LOCTITE são compatíveis com roscas NPT e BSPT e funcionam perfeitamente com qualquer tipo de metal, incluindo aço inoxidável passivado. São fáceis de aplicar e permitem ajustes durante a montagem, não se desfazem, ao contrário das fitas, nem se contraem, como acontece às massas para tubagem.

Além de cumprir os requisitos de desempenho da especificação KIWA GASTEC QA AR 214, vários dos nossos vedantes de rosas também foram testados por laboratórios independentes e demonstraram ser capazes de vedar pressões de hidrogénio de até 1.500 bar. Os resultados podem ser consultados na seguinte tabela.



TABELA 1: Resultados dos testes de pressão

	Especificação KIWA GASTEC QA AR 214	Ensaio da Henkel: média pressão*	Ensaio da Henkel: alta pressão**
LOCTITE 55	✓	150 psi (10,3 bar)	
LOCTITE 567	✓	450 psi (31 bar)	7.252 psi (500 bar)
LOCTITE 577	✓	450 psi (31 bar)	7.252 psi (500 bar)
LOCTITE 638	✓		21.756 psi (1.500 bar)

*Ensaio efetuado utilizando um casquilho de tubagem de 1/4" com rosca NPT e BSPT.

**Ensaio efetuado utilizando um casquilho de tubagem de 1/4" com rosca

**Soluções para
a vedação de
rosas**

Descrição

LOCTITE 55	Fio vedante de rosas que veda imediatamente com a pressão de serviço da tubagem e permite reajustes fiáveis da união. Fixa e veda tubagens e ligações roscadas metálicas e plásticas. Ideal para rosas BSPT e NPT.
LOCTITE 567	Vedante de rosas anaeróbico em pasta de elevada viscosidade, branco. Proporciona vedação instantânea a baixa pressão. Veda e fixa todo o tipo de rosas metálicas e ligações roscadas, permitindo uma desmontagem fácil. Ideal para rosas NPT.
LOCTITE 577	Vedante de rosas anaeróbico em pasta de elevada viscosidade, amarelo. Proporciona vedação instantânea a baixa pressão. Veda e fixa todo o tipo de rosas metálicas e ligações roscadas, permitindo uma desmontagem fácil. Ideal para rosas BSPT e NPT.
LOCTITE 638	Adesivo/vedante verde de viscosidade média e cura anaeróbica, de elevada resistência ao cisalhamento. É habitualmente utilizado para fixar rolamentos em eixos, contudo também é ideal para aplicações de vedação e fixação de rosas em ambientes de alta pressão ou extremos. Ideal para rosas BSPT e NPT.

APLICAÇÃO REAL

FUGAS DE HIDROGÊNIO A ALTA PRESSÃO ELIMINADAS COM UM VEDANTE DE ELEVADO DESEMPENHO E ELEVADA RESISTÊNCIA

SITUAÇÃO

Um fabricante líder em tecnologia de alta pressão precisava de uma solução fiável para vedar conectores NPT de 1/4" e 1/2" em aço inoxidável AISI 316 num compressor de hidrogénio concebido para trabalhar a pressões de até 1.000 bar.

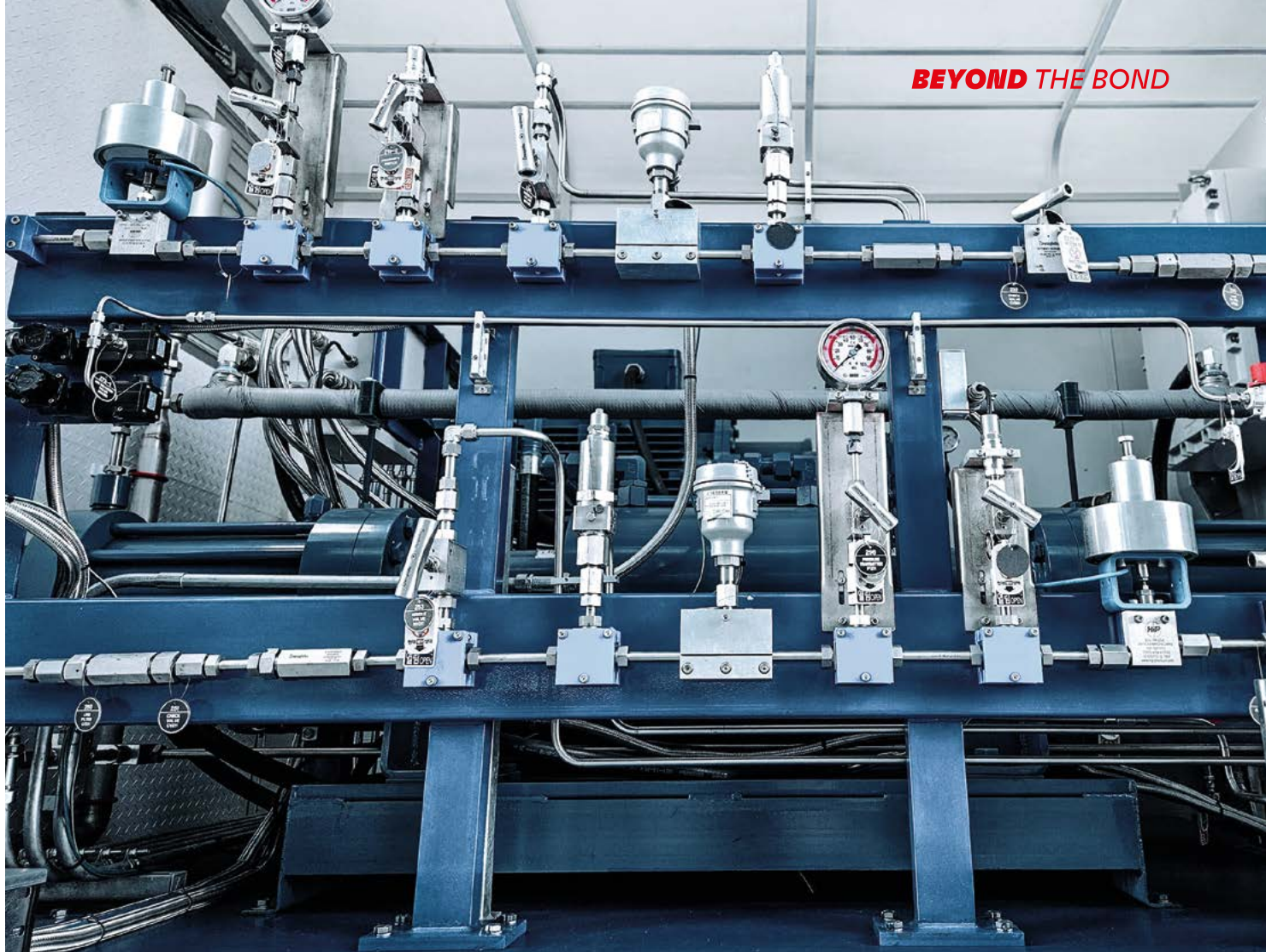
Os vedantes avaliados anteriormente ou não cumpriam os requisitos de pressão ou exigiam um processo de cura longo e complexo.

SOLUÇÃO LOCTITE®

LOCTITE 638 é um adesivo monocomponente de alta resistência mecânica, que cura rapidamente à temperatura ambiente e oferece uma elevada resistência ao cisalhamento.

É habitualmente utilizado para fixar componentes cilíndricos, como rolamentos em eixos ou alojamentos, contudo LOCTITE 638 também é ideal para aplicações de vedação e fixação de roscas em instalações de alta pressão ou condições extremas. O produto cura na ausência de ar, ao ficar retido entre superfícies metálicas justas, e evita o afrouxamento e as fugas causadas por impactos e vibrações. Cura na maioria dos metais sem ser necessário aplicar ativador. Oferece resistência a altas temperaturas e boa tolerância a óleos e a superfícies ligeiramente contaminadas. O produto foi certificado como hydrogen ready para aplicações apenas em conectores metálicos, de acordo com a especificação KIWA GASTEC QA AR 214, Classe 8.





BENEFÍCIOS



Maior fiabilidade operacional como resultado da eliminação completa de fugas durante a operação em condições reais de serviço.



Aumento da produtividade e redução dos tempos de processamento graças à cura rápida do adesivo.



Melhoria da segurança do equipamento na utilização final graças à eliminação do risco de fugas de hidrogénio.

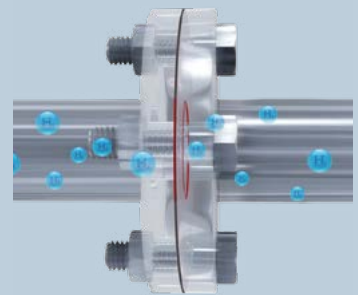


HYDROGEN READY FORMACIÓN DE JUNTAS

PARA UMA PREVENÇÃO SEGURA E FIÁVEL DE FUGAS DE
HIDROGÉNIO



Testadas a até 41 bar de hidrogénio pressurizado em laboratórios independentes, as soluções de formação de juntas LOCTITE Hydrogen Ready foram concebidas para suportar os desafios dos ambientes com hidrogénio e oferecer um desempenho de vedação fiável e livre de fugas.



Confie nas soluções de formação de juntas LOCTITE® Hydrogen Ready para garantir uma vedação segura e fiável contra fugas de gás de hidrogénio em flanges metálicas rígidas, evitando os riscos de fadiga, relaxação e deslocamento da junta, os elevados custos e a complexidade do stock das juntas pré-formadas (com uma única embalagem é possível formar qualquer junta).

Os formadores de juntas Hydrogen Ready da LOCTITE são vedantes líquidos de cura anaeróbica que proporcionam uma vedação perfeita entre as superfícies metálicas ajustadas das flanges rígidas. Estes vedantes monocomponentes fáceis de aplicar preenchem todas as folgas e as imperfeições superficiais entre as superfícies coincidentes das flanges, adicionando rigidez estrutural e eliminando os micromovimentos e o deslocamento. Não racham, não contraem nem afrouxam ao longo do tempo.

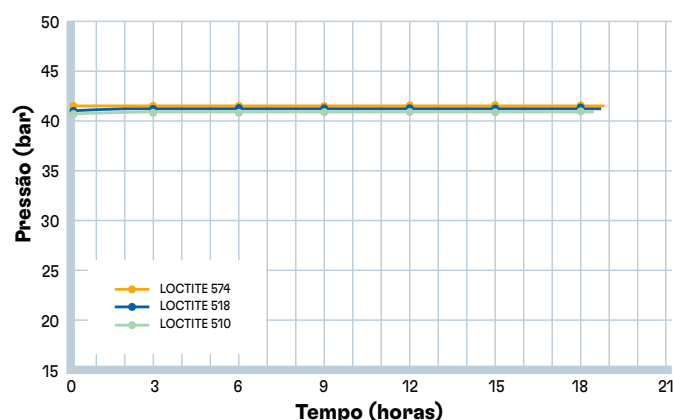


Com base nos ensaios realizados por um laboratório independente, foi demonstrado que os seguintes formadores de juntas Hydrogen Ready da LOCTITE oferecem um desempenho fiável e estanque ao hidrogénio. Os testes foram efetuados em flanges com face saliente de aço inoxidável 304. As montagens vedadas foram pressurizadas com gás de hidrogénio a 100% e, posteriormente, foram controladas possíveis quedas de pressão sob duas condições diferentes de pressão e temperatura, testadas sequencialmente. Não foram detetadas quedas de pressão significativas. Os ensaios de pressão com hidrogénio foram realizados sequencialmente a 41 bar e à temperatura ambiente durante 18 horas, seguidos de 20 bar a 80 °C durante 6 horas.

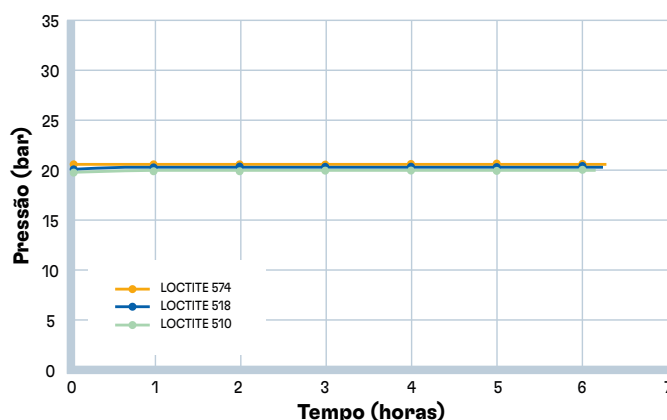


TABELA 2: Resultados dos testes de pressão

Formadores de juntas a 41 bar e à temperatura ambiente durante 18 h



Formadores de juntas a 20 bar e a 80 °C durante 6 h



Solução de formação de juntas

Descrição

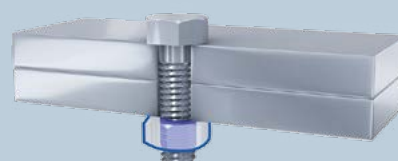
LOCTITE 510	Formador de juntas anaeróbico cor-de-rosa, de elevada viscosidade, para flanges metálicas rígidas ajustadas. É ideal para superfícies de aço, aço inoxidável e ferro fundido. Preenche folgas de até 0,25 mm. Proporciona vedação instantânea a baixa pressão. Resiste a temperaturas de até 204 °C.
LOCTITE 518	Formador de juntas anaeróbico vermelho semiflexível, para vedar flanges rígidas ajustadas. Ideal para superfícies de aço, aço inoxidável e alumínio. Preenche folgas de até 0,25 mm. Proporciona vedação instantânea a baixa pressão. Resiste a temperaturas de até 150 °C.
LOCTITE 574	Formador de juntas anaeróbico cor de laranja, de elevada viscosidade, para flanges metálicas rígidas ajustadas. É ideal para superfícies de aço, aço inoxidável e ferro fundido. Preenche folgas de até 0,25 mm. Proporciona vedação instantânea a baixa pressão. Resiste a temperaturas de até 150 °C.

FIXAÇÃO DE ROSCAS

PARA UMA PREVENÇÃO SEGURA E FIÁVEL DE FUGAS DE HIDROGÉNIO



Ideal para fixar de forma fiável parafusos metálicos roscados e evitar que afrouxem devido a vibrações, ciclos térmicos, cargas de impacto e outros esforços. Adequado para utilização em bombas, válvulas, compressores, motores e outros equipamentos industriais.




**Solução de
fixação de roscas**
Descrição

LOCTITE 243	Fixador de roscas azul de resistência média, para fixar e vedar porcas e parafusos metálicos e outras fixações roscadas. Previne o autoafrouxamento das fixações submetidas a vibração e pode ser desmontado com ferramentas manuais padrão, para facilitar a assistência técnica e a manutenção. É adequado para todos os metais, incluindo substratos passivos, como aço inoxidável, alumínio e superfícies galvanizadas. Resiste a temperaturas de até 182 °C.
LOCTITE 270	Fixador de roscas verde de elevada resistência para fixar e vedar todas as montagens de componentes roscados. Para peças que não precisem de ser desmontadas. A fixação pode ser permanente, mas ainda pode ser desmontada: aplicando calor a 300 °C. É adequado para todos os metais, incluindo substratos passivos, como aço inoxidável, alumínio e superfícies galvanizadas. Resiste a temperaturas de até 182 °C.
LOCTITE 2400	Fixador de roscas azul de resistência média, a sua etiqueta não contém símbolos de perigo nem frases de risco ou segurança. Previne o autoafrouxamento das fixações submetidas a vibração e pode ser desmontado com ferramentas manuais padrão, para facilitar a assistência técnica e a manutenção. É adequado para todos os metais, incluindo substratos passivos, como aço inoxidável, alumínio e superfícies galvanizadas. Resiste a temperaturas de até 150 °C.
LOCTITE 2700	Fixador de roscas de cor verde, de elevada resistência, a sua etiqueta não contém símbolos de perigo nem frases de risco ou segurança. Para peças que não precisem de ser desmontadas. Para desmontá-las é necessário aplicar calor. É adequado para todos os metais, incluindo substratos passivos, como aço inoxidável, alumínio e superfícies galvanizadas. Resiste a temperaturas de até 150 °C.

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

PASSO ESSENCIAL PARA UMA VEDAÇÃO FIÁVEL



LIMPADORES

Para obter os melhores resultados, é recomendável limpar as superfícies com um limpador adequado antes de aplicar os vedantes ou os fixadores de rosas, especialmente quando estas estão muito oleadas ou contaminadas.



ATIVADORES

Os ativadores são os agentes que ativam a superfície para acelerar a cura dos adesivos anaeróbicos, como os fixadores de rosas, vedantes de rosas e formadores de juntas. São ideais para utilização em superfícies de metal passivo ou quando o frio ambiente pode retardar a cura.

Solução para a preparação da superfície

Descrição

Limpador LOCTITE SF 7063

Limpador à base de solvente, de uso geral, que seca muito rapidamente e não deixa resíduos nas peças. É ideal para limpar e desengordurar as superfícies antes de realizar operações de aderência e vedação. Elimina a maioria de graxas, óleos, lubrificantes, limalhas e aparas de todas as superfícies.

Ativador LOCTITE SF 7649

Concebido para acelerar a cura dos adesivos e selantes anaeróbicos LOCTITE sem perda significativa da resistência da união. É especialmente recomendado para aplicações com metais passivos ou superfícies inertes e com grandes folgas de união ou para montagens em ambientes frios.

EQUIPAMENTOS

AMPLA GAMA DE EQUIPAMENTOS E ASSISTÊNCIA GLOBAL



DOSEAMENTO



CURA POR LUZ



ROBÓTICA



**CONHECIMENTO E
EXPERIÊNCIA TÉCNICA**



**FORMAÇÃO DE
REFERÊNCIA
INTERNACIONAL**



**SERVIÇO TÉCNICO
COMPLETO**

CONCEBIDOS PARA TRABALHAR JUNTOS: ADESIVOS E EQUIPAMENTOS



POUPANÇA DE CUSTOS

Ao reduzir os produtos rejeitados e minimizar os trabalhos de reelaboração.



SUSTENTABILIDADE

Ao minimizar o desperdício de produtos e reduzir o consumo de energia.



SOLUÇÕES COMPLETAS

Garantir a compatibilidade entre os produtos e os equipamentos.



PRODUTIVIDADE

Aumento da produção e da qualidade.



ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Grande apoio em todos os passos dos processos: instalação, formação e resolução de problemas.



SAÚDE E SEGURANÇA

Minimizar o manuseamento dos produtos utilizando equipamentos de doseamento.

PROMOVER O DESEMPENHO JUNTOS

H₂ERE TO PERFORM UNDER PRESSURE

CONCEBIDAS PARA A SUSTENTABILIDADE

As nossas soluções Hydrogen Ready foram concebidas para reduzir fugas, prolongar a vida útil dos equipamentos e minimizar o impacto ambiental, apoiando a sustentabilidade a longo prazo em aplicações críticas de hidrogénio.

TRABALHAMOS CONSIGO

Trabalhamos em estreita colaboração consigo ao longo de toda a cadeia de valor do hidrogénio para compreender os seus desafios e fornecer soluções de vedação e aderência personalizadas que reforcem a segurança e a fiabilidade das suas aplicações.

A INOVAÇÃO NO CENTRO DE TUDO

Apoiada por décadas de investigação e tecnologia de ponta, a LOCTITE inova continuamente para dar resposta aos exigentes requisitos de uma indústria do hidrogénio em constante evolução.

EXPERIÊNCIA E CONHECIMENTO A NÍVEL GLOBAL

A nossa rede mundial de especialistas e formação especializada garantem um desempenho homogéneo e um apoio local adaptado a cada mercado.



VISITE AS NOSSAS PÁGINAS WEB



**HYDROGEN READY
SOLUÇÕES
DE FORMAÇÃO
DE JUNTAS**



**HYDROGEN READY
SOLUÇÕES PARA
A VEDAÇÃO DE
ROSCAS**

Henkel Ibérica Portugal Unipessoal LDA

Rua Dom Nuno Álvares Pereira, n.º 4 e 4ª
Polígono das Actividades Económicas
Parque do Oriente, Bloco 1/2
2695-167 Bobadela, Lisboa
Portugal

Departamento técnico

Tel. +34 93 290 49 05
tecnico.industria@henkel.com

Apoio ao cliente

Tel. +351 800 600 222
(Extensão 2704 / 2706)
csxportugal@henkel.com

next.henkel-adhesives.com/pt

Os dados que figuram neste documento são meramente informativos. Por favor, contacte o Departamento Técnico para realizar qualquer consulta sobre as recomendações e especificações técnicas destes produtos. Salvo indicado em contrário, todas as marcas utilizadas neste documento são marcas comerciais e/ou marcas comerciais registadas da Henkel e/ou das suas filiais nos E.U.A., Alemanha e demais países. © Henkel AG & Co. KGaA, 2026.