



NR 12/13
OPERAÇÃO SEGURA COM SISTEMA:
ÁREA INDUSTRIAL



•HIDROJATO

•HIDROVACO



Curso de Caminhão Combinado Hidro jato/Vácuo

O caminhão hidrovácuo é um **equipamento combinado de hidrojateamento e vácuo**, que foi desenvolvido com a necessidade de poder efetuar os dois serviços simultaneamente. Considerando o tipo de trabalho executado pelos veículos, é necessário que eles tenham um grau elevado de confiabilidade.

O que é Caminhão Combinado Hidro jato?

Um **caminhão de hidrojato** é um veículo equipado com um sistema de hidrojateamento, que é uma técnica de limpeza e desobstrução que utiliza água pressurizada para remover sujeira, detritos, incrustações e obstruções de diferentes superfícies, como tubulações, dutos, tanques, esgotos, entre outros.

CAMINHÃO HIDROVÁCUO

Caminhão Hidro Vácuo



Um caminhão Hidro Vácuo é usado para sugar líquidos, lama e resíduos de um local para o tanque. Isso permite que o líquido seja transportado para outro local, uma estação de tratamento de solo ou para ser descartado.

Os caminhões a vácuo foram originalmente criados para aspirar lamas de mineração de alta pressão, e foi daí que surgiu o conceito de escavação a vácuo

Os caminhões a vácuo são equipados com mangueiras de alta pressão e tubos de sucção, o que significa que são capazes de realizar sucções subterrâneas não destrutivas e limpeza a vácuo.

Os caminhões a vácuo também são usados para esvaziar tanques ou corpos líquidos. Isso pode incluir esgoto ou fossas sépticas, tanques de água e áreas inundadas. No grupo Hidro Limpa, somos chamados para uma série de trabalhos que envolvem limpeza ambiental, desde trabalhos destinados aos serviços públicos até desentupir tanques e redes de esgotos.

CAMINHÃO HIDROVÁCUO

Como funciona o Hidro Vácuo

Um caminhão Hidro vácuo funciona usando uma bomba para criar pressão de ar negativa. Criar pressão de ar negativa é retirar ar com vazão, pressão e filtragem controlados através de uma bomba. Porém, a potência da bomba vai depender consideravelmente da força de sucção.

Isso pode ser um fator importante na hora de considerar os serviços de um caminhão a vácuo, pois a bomba precisará ser capaz de sugar uma variedade de materiais líquidos.

Para que um caminhão a vácuo faça a sucção do produto, uma mangueira de sucção precisará ser conectada à bomba e ao tanque. Essas mangueiras de sucção têm geralmente 3 polegadas de diâmetro e podem variar de alguns metros a até 100 metros de comprimento.

Isso permite que os caminhões a vácuo concluem o procedimento a vácuo em espaços apertados, onde nem mesmo o caminhão caberá.

Quando um caminhão a vácuo realiza a sucção a vácuo, normalmente um operador então usa a mangueira de alta pressão conectada ao caminhão para quebrar o material, seja solo, cascalho ou rocha.

Simultaneamente, outro operador usa a mangueira de sucção para remover a lama ao redor.

Nesse sentido, é ideal contar com uma empresa que forneça esse serviço de forma adequada, com o suporte de materiais de qualidade, além da constante manutenção do equipamento. É por isso que indicamos nossos serviços da Desentupidora Hidro Limpa, pois além da especialidade, prezamos pela segurança operacional.



CAMINHÃO HIDROVÁCUO

Conteúdo Programático Normativo

Análise da conscientização da importância do Manual de Instruções do Equipamento;
Definição do sistema de bombeamento para desobstrução e limpeza do hidrojateamento;
Avaliação do controle Operacional e principais características;
Realização das Instruções de Uso e Funcionamento;
Operação da Tomada de Força e Chave de Ignição;
Constatação da Carga por Sucção a Vácuo com Registro 4";
Determinação da Descarga por Gravidade e por pressão;
Supervisão da Limpeza do Tanque após Descarga e Fechamento da Tampa do Tanque;
Especificação da Operação de Hidrojateamento;
Funcionamento da Bomba de Anel Líquido e Defeitos/Prováveis Soluções;
Manutenção da Bomba de Anel Líquido;
Indagação dos Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva;
Exercícios práticos de como operar o equipamento;
Percepção dos riscos e fatores que afetam as percepções das pessoas;
Impacto e fatores comportamentais na segurança;
Entendimentos sobre Ergonomia e Análise de posto de trabalho;



CAMINHÃO HIDROVÁCUO

A [limpeza de fossa](#) pode não ser uma tarefa muito prazerosa, mas é algo que requer cuidado, paciência e equipamentos especiais.

Para uma limpeza, rápida, eficaz e segura, o ideal é contratar uma empresa especializada no serviço. A **empresa** conta com uma equipe multidisciplinar e bem treinada na **limpeza de fossas** com caminhões auto vácuo em Porto Alegre.

A seguir, conheça como são realizadas as operações com equipamento de auto vácuo e tire suas dúvidas sobre o assunto.

Para quais serviços o caminhão auto vácuo é usado?

Em linhas gerais, o caminhão **limpa fossa** com sistema auto vácuo funciona a partir da [sucção a vácuo](#) dos resíduos de fossas sépticas, sejam elas residenciais ou não. Uma fossa nada mais é que o local destinado ao armazenamento de líquidos, descarte ou tratamento de resíduos.

Sendo assim, os principais serviços em que o caminhão auto vácuo são:

Limpeza de fossa séptica, ou seja, nos locais de tratamento do esgoto bruto.

Limpeza de canais de esgoto oleoso e pluvial.

Limpeza de fossa sumidouro, que se caracteriza como um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo.

Limpeza de caixas de gordura.

Remoção de resíduos industriais e urbanos.

Vale destacar que a limpeza contribui não só para a higiene do local, mas atua, principalmente, no combate à doenças e verminoses que podem se originar em locais com tratamento sanitário inadequado.

Como o caminhão auto vácuo é operado?

O [caminhão limpa fossa de auto vácuo](#) é operado por um motorista e por um encarregado ou líder de equipe, que ficará responsável pela supervisão das atividades.

Para operar um caminhão auto vácuo é fundamental que todos os operadores possuam Carteira Nacional de Habilitação e sejam treinados e licenciados no curso MOPP – Movimentação e Operação de Produtos Perigosos.

Além disso, todos devem ser aptos em direção defensiva, tenham amplo conhecimento nas normas de segurança do trabalho, operação do equipamento em ambientes de risco e domínio na utilização de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual).

Quais as medidas de segurança adotadas antes e durante o serviço com o caminhão auto vácuo Porto Alegre?

Os riscos das operações com caminhão auto vácuo variam de acordo com as características dos resíduos coletados e do ambiente onde a operação é realizada.

Além dos treinamentos para os operadores já citados anteriormente, algumas medidas de segurança devem ser adotadas, antes e durante todas as operações. Conheça algumas delas!

Planejar o serviço com antecedência.

Manter os EPIs em bom estado de conservação.

Conhecer a área antes de começar a operação.

Ter atenção no manejo do caminhão e verificar constantemente as condições de funcionamento do mesmo.

O operador do caminhão deve manter-se sempre próximo ao equipamento



CAMINHÃO HIDROVÁCUO

Em procedimentos de limpezas, remoção e transporte de resíduos líquidos e pastosos provenientes de [fossas sépticas](#), [sumidouros](#), [caixas de gordura](#), bocas de lobo, [chorume](#), [lama proveniente de inundações](#), resíduos ambientais urbanos, esgoto, [lodo de ETES](#), etc. muitas vezes é necessário um sistema que realize a sucção das substâncias e impeça os efluentes de entrarem em contato com a atmosfera e com o solo. A [limpeza por Caminhão Alto Vácuo](#) é ideal para otimizar os processos por seu potente sistema de sucção, além de colaborar com a diminuição das poluições ambiental e sonora.

Gerenciamento dos resíduos

Além da sucção dos resíduos, é preciso que eles sejam gerenciados da maneira correta pois na maioria das vezes esse tipo de dejetos, chamado leixado, pode conter grande concentração de matéria orgânica, azoto, metais pesados e materiais tóxicos, e deve ser tomado todo cuidado para impedir que essas substâncias entrem em contato com o solo, a fim de evitar contaminação dos lençóis freáticos, plantas e animais. Segundo a classificação do [CONAMA](#) (Conselho Nacional do Meio Ambiente), devem ser lançados nos corpos de água (rios, mares, etc) somente os efluentes que possuírem nível de limpeza igual ou maior que seu destino. Os demais efluentes devem passar por diferentes tipos de tratamentos que os façam ser purificados ou diretamente jogados nos locais adequados, sem risco de contaminação ambiental.

Contato com a atmosfera

Os resíduos também não devem entrar em contato com a atmosfera antes do tratamento, portanto o equipamento de sucção deve ser hermeticamente vedado e selado. Os Caminhões Alto Vácuo da D&D Ambiental são equipados por um sistema hidráulico/mecânico de vácuo compressor acionado pela força do próprio caminhão, que garante remoção de resíduos de forma rápida e eficiente. Além disso, nossa equipe de profissionais especializados tem o conhecimento técnico necessário para realizar a sucção de resíduos com segurança e cuidar para que todo processo seja realizado da forma correta, seguindo as especificações da lei, desde a coleta dos resíduos até sua destinação final.



JATEAMENTO INDUSTRIAL

1. Limpeza por hidrojateamento

A preparação de superfície por meio de hidrojateamento é um processo em que a limpeza de superfície é obtida utilizando-se água a altas pressões. A Norma SSPC-SP 12/NACE N° 514, classifica o hidrojateamento em:

Hidrojateamento a alta pressão: a pressão pode variar de 70 MPa a 210 MPa (10 000 a 30 000 psi);

Hidrojateamento a hiperalta pressão: esta classificação é usada para pressões acima de 210 MPa (30 000 psi). Existem equipamentos capazes de operar com pressões superiores a 210 MPa (30 000 psi).

Para pressões inferiores a 70 MPa (10 000 psi), a referida norma denomina o processo como limpeza com água de alta e baixa pressão. A figura 5.1 mostra operações de hidrojateamento. O hidrojateamento é um método de preparação de superfície bastante utilizado no campo da pintura anticorrosiva e possui, dentre outras, as seguintes características técnicas:

É de grande eficácia na remoção de materiais soltos, produtos de corrosão não muito aderentes;

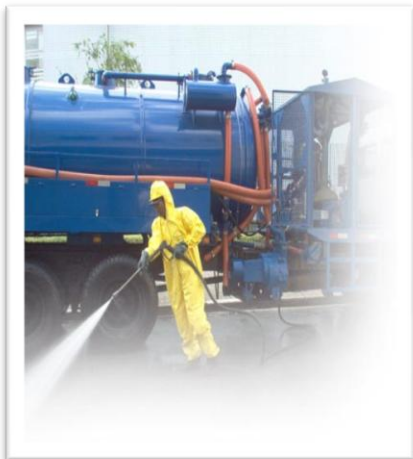
É eficiente na remoção dos contaminantes da superfície, em especial os sais solúveis que são, os principais responsáveis pela degradação dos revestimentos e corrosão do substrato;

Não gera pó durante a operação de limpeza e nem produz faíscas;

Não é nocivo ao meio ambiente, o que é importante sob o ponto de vista de impacto ambiental, e nem prejudica a saúde;

Não é eficiente para remoção de carepas de laminação e produtos de corrosão muito aderentes;

Não confere rugosidade a superfície e esta é uma desvantagem do processo. Portanto, é recomendado para os casos em que a superfície já possua um perfil de rugosidade, como por exemplo, aquele oriundo de processos anteriores de jateamento.

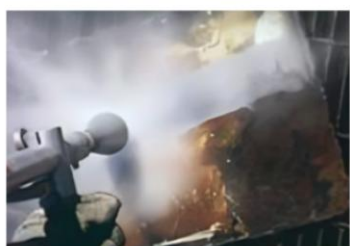


JATEAMENTO INDUSTRIAL

Com relação aos graus de limpeza obtidos pelo processo de hidrojateamento ("water jetting"-WJ), estes podem ser avaliados de acordo com os critérios estabelecidos na norma SSPC-SP12/NACE N° 5. Os padrões de limpeza previstos na referida norma, são:

- **HIDROJATEAMENTO SEVERO WJ-1:** a superfície deve estar livre de todos os produtos de corrosão previamente existentes, de carepa de laminação, de revestimentos e de materiais estranhos. Além disso, deve possuir aspecto metálico fosco;
- **HIDROJATEAMENTO MUITO ELEVADO WJ-2:** a superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com pelo menos, 95% de sua área livre dos resíduos visíveis previamente existente. O restante da superfície (5%) poderá apresentar manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de oxidação, revestimentos ou materiais estranhos;
- **HIDROJATEAMENTO ELEVADO WJ-3:** a superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com pelo menos, dois terços livre de resíduos visíveis (exceto carepa de laminação), sendo que o restante da mesma (um terço) poderá apresentar-se apenas com manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de produtos de corrosão previamente existente, de revestimentos ou de materiais estranhos;
- **HIDROJATEAMENTO BRANDO WJ-4:** este padrão corresponde a uma situação em que apenas os resíduos (produtos de corrosão, carepa de laminação e revestimentos) não aderentes ou soltos são removidos da superfície.

No que diz respeito aos contaminantes invisíveis, a norma contém três padrões. A Norma apresenta, ainda os padrões de limpeza WJ-2 e WJ-3 executados em chapas de aço com graus de corrosão C e D, bem como os graus de enferrujamento rápido "flash rusting" (L = leve; M = modera-do; H = intenso).



JATEAMENTO INDUSTRIAL

Os padrões de graus de limpeza também são definidos através de fotografias do estado em que as superfícies

ficam após o tratamento de limpeza e remoção da poeira e partículas soltas. Os padrões visuais fotográficos da norma

sueca SIS 05 59 00 - 67 que são comparados imediatamente antes da aplicação da tinta, são os seguintes:



Padrões de hidrojateamento - Normas SSPC-VIS 4 e NACE VIS 7

	Condição inicial da superfície	Cond. C 100% de Ferrugem	Cond. D 100% de Ferrugem com Pites	Cond. E tinta de cor clara aplicada sobre aço jateado	Cond. F tinta rica em zinco aplicada sobre aço	Cond. G sistema múlti-camada, não quebradiça, aplicada sobre aço nu com carepa	Cond. H Sistema múlti-camada, quebradiça deteriorada
Grau de limp.	WJ-1	C WJ-1	D WJ-1	E WJ-1	F WJ-1	G WJ-1	H WJ-1
	WJ-2	C WJ-2	D WJ-2	E WJ-2	F WJ-2	G WJ-2	H WJ-2
	WJ-3	C WJ-3	D WJ-3	E WJ-3	F WJ-3	G WJ-3	H WJ-3
	WJ-4	C WJ-4	D WJ-4	E WJ-4	F WJ-4	G WJ-4	H WJ-4

JATEAMENTO INDUSTRIAL



Esta tabela é um complemento visual da norma SSPC-SP 12 / NACE 5 - hidrojateamento por alta (de 10.000 a 25.000 psi) e ultra alta pressões (acima de 25.000 psi). Descreve os padrões da norma e é acompanhada pelas respectivas fotografias para comparação visual. Os graus de corrosão A e B não são ilustrados justamente por que não há razão para tratar superfícies com carepa por hidrojateamento. Os números de 1 a 4 representam uma piora na situação, sendo 4 a remoção mais leve e o número 1 a condição mais rigorosa com grande remoção dos óxidos e contaminantes.

Apenas a título de ilustração apresentamos abaixo alguns padrões:

- **CONDIÇÃO C** — superfície do aço completamente coberta com ferrugem; pouco ou nenhum pite visível. A área inclui um exemplo de alteração na cor causada pelo aquecimento.
- **CONDIÇÃO D** — superfície do aço completamente coberta com ferrugem; pites visíveis. A área inclui um exemplo de material estranho (grau D de corrosão).
- **CONDIÇÃO E** — superfície de aço previamente pintada; tinta clara aplicada sobre superfície jateada; a maior parte da tinta está intacta.
- **CONDIÇÃO F** — superfície de aço previamente pintada; tinta rica em zinco aplicada sobre superfície de aço jateada, a maior parte da tinta está intacta.
- **CONDIÇÃO G** — sistema de pintura aplicado sobre aço nú, com carepa de laminação; sistema completamente intemperizado, totalmente com bolhas ou totalmente manchado.
- **CONDIÇÃO H** — sistema de pintura degradado aplicado sobre aço; sistema totalmente intemperizado, totalmente com bolhas ou totalmente manchado.

JATEAMENTO INDUSTRIAL

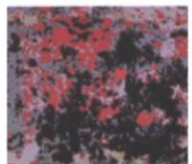
Graus de limpeza

WJ-1 — A superfície deve estar livre de todos os produtos de corrosão previamente existentes, de carepa de laminação, de revestimentos e de materiais estranhos. Além disso, deve possuir aspecto metálico fosco; (limpeza ao substrato nu).

WJ-2 — A superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com, pelo menos 95% de sua área livre dos resíduos visíveis previamente existentes. O restante da superfície (5%) poderá apresentar apenas manchas suaves distribuídas aleatoriamente, de oxidação, revestimentos ou materiais estranhos; (limpeza substancial ou muito eficaz).

WJ-3 — superfície deve apresentar aspecto metálico fosco com, pelo menos dois terços livres de resíduos visíveis (exceto carepa de laminação), sendo que o restante da mesma (um terço) poderá apresentar-se apenas com manchas suaves, distribuídas aleatoriamente, de produtos de corrosão previamente existentes, de revestimentos ou de materiais estranhos; (limpeza completa).

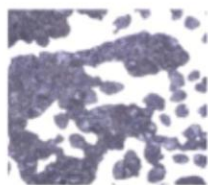
WJ-4 — Este padrão corresponde a uma situação em que apenas os resíduos (produtos de corrosão, carepa de laminação e revestimentos) não aderentes ou soltos são removidos da superfície (limpeza leve).



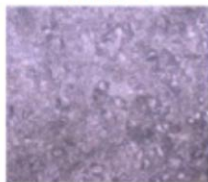
G WJ-4



G WJ-1



H WJ-4



H WJ-1



Centro especializado em Segurança do Trabalho

Treinamentos de NR's e RAC's

(21) 21 97356-1012

<http://www.cestsegtrabalho.com.br/>