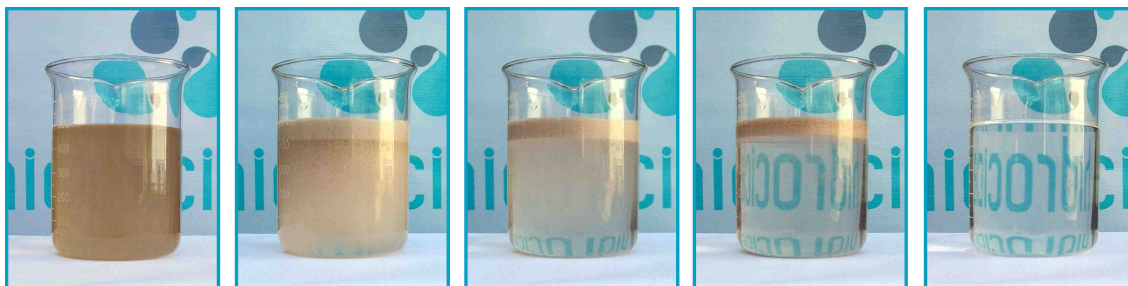


A Tecnologia RENOVA no tratamento e reúso de água de lavagem de veículos (carros de passeio, caminhões, ônibus, trens, veículos *off-road*, etc.) foi desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, em um grupo de pesquisa (LTM/UFRGS – [www.ufrgs.br/ltm](http://www.ufrgs.br/ltm)) de excelência acadêmica mundialmente reconhecida e coordenada pelo Prof. Jorge Rubio, DIC.PhD. A Hidrocicle foi colaboradora no desenvolvimento e hoje comercializa esta tecnologia.

O trabalho de desenvolvimento da Tecnologia RENOVA foi premiado pela Agência Nacional de Águas em 2008 (Prêmio ANA 2008 – Categoria Academia). A Hidrocicle também conta com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia, através do FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) para realizar a transferência do conhecimento ao setor produtivo.

Este documento descreve o histórico de desenvolvimento desta tecnologia, apresenta as necessidades de instalação, suas características construtivas e operacionais, vantagens e limitantes.

### PROCESSO:



A RENOVA tem como princípios de funcionamento a floculação-flotação.

#### **Floculação:**

Formação de flocos de sujeira pela adição e mistura de reagente floculante na água suja.

#### **Flotação:**

Separação sólido/líquido onde a sujeira (sólido) flutua no líquido.

Como funciona:

Após adição e mistura do reagente floculante na água suja, inicia-se a formação de flocos – floculação. Para que a sujeira possa flutuar – flotação, injetam-se microbolhas de ar. As microbolhas e os flocos formam agregados que flutuam no líquido.

O reagente floculante utilizado é levemente ácido e, portanto, podem ocorrer variações no pH da água suja quando da sua adição. O pH é um parâmetro químico que indica se uma água tem característica ácida ou não. De qualquer forma, na água de lavagem de veículos as variações de pH são pequenas, não existindo necessidade de monitoramento *on-line*. Medições simples (testes de fita), realizadas esporadicamente, são suficientes. Para eventuais correções de pH, deve-se utilizar soda.



hidrocicle

# Tecnologia Renova

## Reúso de Água de Lavagem de Veículos

O resultado da aplicação da Tecnologia RENOVA no tratamento de água de lavagem de veículos é a obtenção de uma água clarificada, livre de partículas de sujeira e óleo, podendo ser reutilizada no processo de lavagem.

A água tratada não é potável. Ainda assim, não oferece risco microbiológico ao operador nem danifica os equipamentos de lavagem (bicos) e a pintura dos veículos.

Importante: independentemente da água utilizada para qualquer tipo de lavagem, deverá ser observado o uso de EPI.

### EQUIPAMENTO:

A Tecnologia RENOVA, em seu processo de fabricação, é comercializada nas seguintes capacidades de tratamento.

Modelo	Vazão de tratamento
R1000	1,0 m <sup>3</sup> /h
R2500	2,5 m <sup>3</sup> /h
R5000	5,0 m <sup>3</sup> /h
R7500	7,5 m <sup>3</sup> /h
R15000	15,0 m <sup>3</sup> /h



Estação RENOVA 5000

Os equipamentos atendem desde demandas diárias correspondentes a lavagem de pequenas frotas de carros de passeio até grandes frotas de ônibus. As especificações técnicas da Estação RENOVA são apresentadas nas Fichas Técnicas R1, R2 e R3.

A Estação RENOVA é fabricada com chapas de aço 1020 certificadas, com ELP (ensaio de líquido penetrante), com rastreabilidade de corridas de chapas e em caldeiraria industrial detentora de ISO. A pintura interna do Tanque de Flotação é realizada com Interzone 954 – desenvolvido para fábricas de adubo e com filme mínimo de 300 micrômetros. A pintura externa é com Interseal 211 – epóxi utilizado em estruturas metálicas sujeitas à maresia, com filme entre 150/200 micrômetros. Numa condição opcional, a pintura externa poderá ser disponibilizada com aspecto “brilhante” e protetivo contra UV, mediante aplicação de Interthane 441 – poliuretano alifático repintável. Os elementos de fixação estrutural são de Aço Inox A2. O material elétrico utilizado obedece a padrões de norma – ABNT 5410. Os disjuntores e as contadoras utilizadas são da marca Siemens. O material hidráulico – tubulações Tigre, válvulas Mipel e conexões especiais Mission Rubber – é todo de primeira linha. As motobombas utilizadas são da marca Schneider com motor Weg.

A Estação RENOVA pode ser dividida nos seguintes módulos componentes: Alimentação e Injeção de Ar, Dosagem de Reagentes, Misturador Hidráulico, Coluna de Flotação, Filtro Básico e Filtro Avançado.

O primeiro módulo é responsável pela alimentação da Estação e pela geração de microbolhas de ar. A Dosagem de Reagentes é realizada por bombas dosadoras, diretamente na tubulação.

No Misturador Hidráulico é disponibilizada adequada mistura entre reagentes/flocos/microbolhas. Esses aglomerados flocos/microbolhas são dispostos dentro da Coluna de Flotação, onde flutuam até o topo, formando um lodo, que é direcionado a um leito de secagem.

Na base da coluna é disponibilizada água clarificada, livre de flocos e de sujeira. Para a garantia da não passagem de qualquer partícula, essa água é conduzida por um Filtro Básico (filtro de areia). A água coletada na saída deste módulo de filtração pode ser reutilizada no processo de lavagem, porém não oferece padrões para emissão (parâmetros legais) devido ao residual de sabão (surfactantes).

Para solucionar esse problema, a Hidrocicle desenvolveu o Filtro Avançado (filtro adsorvente). Ele deverá ser utilizado em série com o Filtro Básico ou em paralelo. As eficiências do processo RENOVA no tratamento da água (seguido ou não do Filtro Avançado) são apresentadas na Ficha Técnica P01 – Parâmetros Legais para Emissão. Fica evidenciado que a Tecnologia RENOVA, em conjunto com o Filtro Avançado, enquadra a água de lavagem tratada nos limites legais dos órgãos ambientais e nos parâmetros de certificadores ISO.

### OPERAÇÃO:

A operação da Estação RENOVA é simples e não requer operador residente.

O sistema utiliza chaves-bóia que são instaladas na caixa separadora e nos reservatórios de água suja e tratada, automatizando o acionamento/desligamento da estação. A clarificação da água tratada deve ser observada eventualmente. No caso de não estar acontecendo de forma eficiente, ajustes operacionais devem ser realizados nos comandos da Estação RENOVA. Esses ajustes, juntamente com as atividades de manutenção preventiva, são discutidos no curso de formação de operadores, disponibilizado pela Hidrocicle aos seus clientes.

A Hidrocicle faz questão de repassar todas as informações necessárias para uma correta manutenção preventiva e/ou corretiva das Estações RENOVA. Os equipamentos não possuem a famosa “peça especial”, que deva ser adquirida junto a Hidrocicle. Todos os componentes são facilmente encontrados no mercado nacional. Mediante solicitação, a Hidrocicle fornece, aos seus clientes, a relação dos fornecedores.

### INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA:

A Hidrocicle fornece a Estação RENOVA e os módulos de Filtração Básica e Avançada. O cliente é responsável pela construção ou adequação da infraestrutura existente do ponto de lavagem. A Ficha Técnica FL01 – Fluxograma Geral mostra o processo e os limites de fornecimento da Hidrocicle. Especificações de infraestrutura são apresentadas nas fichas técnicas indicadas abaixo.

Ficha Técnica/Descrição

IE01 Piso e Cobertura

IE02 Leitões de Secagem de Lodo

IE03 Caixa Separadora Água Óleo – SAO

IE04 Motobomba de Transferência (transferência SAO/reservatório de água suja)

IE05 Reservatórios e Especificações Hidráulicas

IE06 Chaves-bóia e Especificações Elétricas

### CICLO DA ÁGUA NO PROCESSO DE LAVAGEM:

O ciclo começa e termina na pista de lavagem. Os veículos são lavados de forma manual ou automática. O mercado estima que haja uma perda de água entre 10% e 15%. A Hidrocicle realizou, nos últimos três anos, uma série de acompanhamentos em clientes, e comprovou que a perda real oscila entre 20% e 30 % da água utilizada. Os motivos dessa perda de água no ciclo são decorrentes da evaporação, infiltrações e, principalmente, carregamento pelo veículo. Os 70% – 80% restantes são recolhidos e enviados novamente ao tratamento.

O início deste ciclo se dá com a drenagem da pista via canaletas de recolhimento, e a água coletada é direcionada a uma Caixa Separadora Água/Óleo – SAO. Essa caixa, além de ser uma exigência dos órgãos ambientais, geralmente possui três ou quatro estágios. Do último estágio, ao invés de ser destinada ao esgoto, a água suja deve ser bombeada para um reservatório de acúmulo. A água acumulada, impregnada de sujeiras e poluentes, é bombeada para a Estação RENOVA, onde ocorre o tratamento. Posteriormente, mesmo com um residual de sabão, a água já está apta para o reúso e é armazenada no reservatório de água tratada.

Devido às perdas inerentes ao processo e à existência de um percentual de sabão na água tratada, uma reposição e enxágue final, com água nova, deverão ser previstos. Utilizando-se um terceiro reservatório para acúmulo da água nova – que poderá ser proveniente de chuva, poço ou concessionária, atende-se simultaneamente às duas necessidades. Nas lavagens manuais, o enxágue final será realizado com um jogo de válvulas – água tratada (reúso) x água nova (reposição). Nas automáticas, com adequação dos arcos de lavagem – último arco da lavadora ou instalação de arco independente.

Concluído um ciclo da água, o processo se repete até o ponto de saturação. Este ponto é de extrema importância, mas desconhecido (ou desconhecido) pela concorrência, passando a falsa ideia de que a água possa ficar indefinidamente no sistema.

A Hidrocicle, proveniente de uma instituição de pesquisa renomada – LTM/UFRGS, assume a obrigação de informar esse limite do processo. A saturação, provocada principalmente pelo acúmulo de sais, exige limpeza do sistema a partir do descarte de água, via Filtro Avançado, e sua substituição por água nova.

### VANTAGENS E BENEFÍCIOS:

- Economia financeira e rápido retorno de investimento.
- Prática sustentável promovendo o marketing ambiental.
- Economia no consumo de água.
- Redução na emissão de efluentes, possibilitando economia na cobrança de esgoto.
- Enquadramento dos parâmetros da água nos limites legais exigidos por órgãos ambientais.

### TERMOS E DEFINIÇÕES:

#### Água nova

Água utilizada para remoção do sabão residual na superfície do veículo e reposição das perdas do sistema. Proveniente de chuva, poço ou concessionária.

#### Água tratada

Água pós-Estação RENOVA.

#### Água suja

Água com que o veículo foi lavado. Será tratada pela Estação RENOVA.

#### Arco final ou arco independente

É o último arco da máquina lavadora automática ou um arco suplementar pós-lavadora, alimentado com água nova.

#### Coluna de flotação

Tanque onde ocorre o processo de separação da água e da sujeira.

#### Emissão

Direcionamento da água para a rede de esgoto.

#### Filtro avançado

Remove sabão e carga orgânica, enquadrando a água tratada nos limites legais para emissão.

#### Filtro básico

Responsável pela retenção de qualquer partícula que não tenha sido eliminada na etapa anterior (Coluna de Flotação).

# Tecnologia Renova

## Reúso de Água de Lavagem de Veículos



### **Jogo de válvulas**

Sistema de seleção do tipo de água para lavagem do veículo. Os reservatórios de água nova e tratada possuem válvulas que definem a água que será utilizada.

### **Microbolhas**

Bolhas de ar geradas pelo sistema de alimentação da Estação RENOVA. A microbolha tem como função agregar-se ao floco de sujeira e enviá-lo ao topo da coluna de flotação.

### **Misturador Hidráulico**

Sistema de mistura dos reagentes com a água suja. Nessa parte do processo também ocorre formação dos flocos e união com as microbolhas de ar.

### **Ponto de saturação**

Momento em que a água atinge seu número máximo de ciclos, não sendo mais conveniente utilizar a água para lavagem.

### **Reagente floculante**

Produto químico responsável pela formação e agregação de flocos de sujeira presentes na água.

### **Soda**

Hidróxido de sódio. Reagente utilizado para elevar o pH.

### **Teste de fita**

Ferramenta para medição de pH. A fita, ao ser mergulhada em um recipiente com a água, adquire uma coloração que indica o valor do pH da água.