

**WF Regeneração de Fluidos Industriais**

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

**Título:**

**Desenvolvimento de Unidade de Filtragem e Purificação de Óleo  
Com Base na Tecnologia Triple R para Remoção Eficiente de Contaminantes**

Criado: 05 novembro 2021 / Upload: 24 julho 2022 / Publicado online em wfregeneracao.com.br, 24 julho 2022

**Fabício Wickert - Técnico em Automação Industrial**

**CNPJ: 14.828.938/0001-09**

**Abstract:**

This article presents pioneering advances in the development of an oil filtration and purification unit based on Triple R technology, designed to efficiently remove solid particles, water, sludge, and varnish from hydraulic oil. As an entrepreneur and mechanical engineer with extensive experience in the field of industrial maintenance, I used the results of personal investigations to design and implement this oil purifying unit. The Triple R technology has demonstrated a remarkable oil purification capability, combining multiple processes into a single purification unit. This article describes the operating principles of the filtration and purification unit, the features of Triple R technology, and the results of sample analyses conducted during the studies.

**WF Regeneração de Fluidos Industriais**

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

**Keywords** Tecnologia RRR· Filtro · Óleo

**Resumo:**

Este artigo apresenta os avanços pioneiros no desenvolvimento de uma unidade de filtragem e purificação de óleo com base na tecnologia Triple R, projetada para remover eficientemente partículas sólidas, água, borra e verniz do óleo hidráulico. Como empresário e engenheiro mecânico com vasta experiência na área de manutenção industrial, utilizou-se os resultados de investigações pessoais para projetar e implementar essa unidade purificadora de óleo. A tecnologia Triple R demonstrou uma notável capacidade de purificação de óleo, combinando múltiplos processos em uma única unidade de purificação. Este artigo descreve os princípios de funcionamento da unidade de filtragem e purificação, os recursos da tecnologia Triple R e os resultados das análises de amostras realizadas durante os estudos.



## WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

### Introdução:

O excesso de contaminação do óleo de sistemas hidráulicos é responsável por cerca de 75% das falhas e que por sua vez são responsáveis pela redução da eficiência operacional. Para evitar essas falhas, desenvolveu-se uma unidade de filtragem e purificação de óleo com base na tecnologia Triple R, que oferece uma solução abrangente para a remoção de contaminantes. Esta unidade foi projetada para atender às necessidades de diversos setores industriais, proporcionando uma maneira eficaz e econômica de manter a integridade do óleo e prolongar a vida útil dos equipamentos.

### Revisão Literária:

As impurezas do óleo devido ao atrito e desgaste natural dos componentes mecânicos de um equipamento e as partículas de metais, em particular, aqueles que viajam pelo óleo lubrificante aumentarão se o sistema de transmissão dos dispositivos mecânicos não estiver provido de um sistema de filtragem e purificação eficiente conforme as características do uso de uma prensa movida por uma bomba variável de pistões axiais. Portanto, é particularmente importante medir o teor de metais no óleo lubrificante **[1]**.

Para quem atua na área de manutenção de equipamentos hidráulicos, sabe que cada vez mais a necessidade de manter o óleo dentro das recomendações de nível de limpeza se faz necessário. Isto porque com componentes mais precisos e folgas internas entre componentes móveis cada vez menores, o excesso de contaminação acaba sendo a causa de quebras prematuras **[2]**. Para definir os limites de contaminação para cada componente do sistema hidráulico, existem os limites definidos pelas normas internacionais ISO 4406 e NAS 1638. Estas duas normas dividem os níveis de contaminação do óleo por classes e enquadram os componentes hidráulicos dentro destas classes.



## WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

Nos sistemas hidráulicos, os problemas de contaminação já se inicia pelo nível de contaminação do óleo novo comercializado no mercado. Em algumas medições realizadas em campo, constatou-se que o óleo novo já estava com um nível de contaminação muito acima do recomendado. Desta forma, se este óleo novo já está numa condição inadequada, o que esperar após colocar uma máquina em operação?

Diante desta condição inadequada do óleo novo, alguns fabricantes recomendam ou exigem que o óleo antes de ser abastecido seja enquadrado dentro dos níveis de contaminação recomendados. Mas aí surge uma questão fundamentalmente importante para se obter a eficiência operacional dos equipamentos, que é manter o nível de contaminação do óleo estável, durante todo o processo produtivo.

Em um caso prático de uma empresa, constatou-se que a mesma utilizava um procedimento de filtragem, porém não contínuo. O procedimento tinha uma duração média de 24 horas e ocorria com intervalos de 20 a 30 dias. Após o procedimento, o nível de contaminação do óleo estava dentro do recomendado. Mas após alguns dias o nível de contaminação aumentava fazendo com que ocorressem falhas e em alguns casos ocorria a quebra da bomba.

A primeira providência para estudar o caso, foi a coleta de uma amostra deste óleo e encaminhar para um laboratório para realização do pacote de ensaios para avaliar as condições físico-químicas do óleo.

Os resultados estão demonstrados no laudo abaixo:



### WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
 CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
 Tel.: (54) 96117473  
 CNPJ 14.828.938/0001-09  
 Inc. Estadual: 084/0040636  
 Inc. Mun. – 540582

Relatório	DATA	Particulado				VISCOSIDADE	ACIDEZ	Potencial Verniz	Metais Desgaste			Aditivos	
		ISO		NAS					Fe	Cr	CU	P(349)	Zn(322)
		17	15	12	6								
						41,4 á 50,6	<=1,5	<15 ACEITÁVEL	<=8	<=3	<=8	>150	>150
								16 A 40 ALERTA					
								>40 CRÍTICO					
319951	01/08/2022	19	17	14	8	45,8	1,35	35,24	8	1	3	495	585

Com base nos resultados da análise e práticas adotadas anteriormente, se chegou a conclusão de que era necessário implantar um processo de controle de contaminação por um sistema de filtragem e purificação do óleo.

#### Metodologia:

A unidade de filtragem e purificação de óleo foi projetada com base nas necessidades operacionais da prensa em questão, do regime de trabalho da mesma e considerando os níveis de contaminação recomendados para válvulas proporcionais. Esta unidade possui 4 etapas simultâneas e em série para retenção dos contaminantes:

- 1º - Retenção de partículas maiores que 1 mm através de uma tela metálica.
- 2º - Retenção de partículas ferrosas por meio de um elemento magnético.
- 3º - Elemento filtrante nominal de 3µ para retenção de partículas, borras, vernizes e umidade.



### WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

4º - Elemento absoluto RRR de 3 $\mu$  para retenção de partículas, borras, vernizes e umidade.

Além dos elementos filtrantes e purificadores, a unidade está equipada com um sistema de aquecimento com controle de temperatura para manter o óleo numa temperatura estável quando a prensa não estiver em operação.

#### **Resultados:**

Os resultados obtidos demonstraram que a unidade de filtragem e purificação de óleo com tecnologia Triple R foi capaz de reter eficientemente partículas sólidas, água, borra e verniz do óleo contaminado. Isso resultou em uma melhoria significativa na qualidade do óleo, prolongando a vida útil dos equipamentos e reduzindo os custos de manutenção.

### WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

Relatório	DATA	Particulado				VISCOSIDADE	ACIDEZ	Potencial Verniz	Metais Desgaste			Aditivos	
		ISO			NAS				Fe	Cr	CU	P(349)	Zn(322)
		17	15	12	6								
						41,4 á 50,6	<=1,5	<15 ACEITÁVEL	<=8	<=3	<=8	>150	>150
								16 A 40 ALERTA					
								>40 CRÍTICO					
319951	01/08/2022	19	17	14	8	45,8	1,35	35,24	8	1	3	495	585
334272	06/03/2023	16	14	11	5	46,1	1,48	12,09	6	1	3	482	709
340152	02/06/2023	20	18	15	9	46,1	0,99	12,07	5	1	3	379	617
Medição	21/07/2023	16	14	11	5								
347209	19/09/2023	18	16	13	7	46,1	1,06	18,29	6	1	4	462	640
351528	19/12/2023	19	17	14	8	45,3	0,91	14,67	8	1	5	543	784



## WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

### Discussão:

A criação da unidade de filtragem e purificação de óleo com base na tecnologia Triple R representa um avanço significativo no campo da manutenção de equipamentos industriais. Ao combinar múltiplos processos de purificação em um único elemento, esta unidade oferece uma solução abrangente para a remoção de contaminantes, proporcionando benefícios substanciais para diversas indústrias.

Um dos principais benefícios dessa unidade é sua capacidade de reter eficientemente partículas sólidas, água, borra e verniz do óleo contaminado. Isso não apenas melhora a qualidade do óleo, mas também prolonga a vida útil dos equipamentos, reduzindo assim os custos de manutenção e aumentando a eficiência operacional. Além disso, a tecnologia Triple R oferece uma abordagem inovadora para a purificação de óleo, utilizando princípios avançados de engenharia mecânica e automação industrial. A integração de recursos de última geração garante a eficiência e a confiabilidade do sistema, tornando-o uma escolha ideal para empresas que buscam melhorar a integridade de seus sistemas de óleo.

Os resultados das análises de amostras de óleo contaminado realizadas durante os estudos demonstraram a eficácia da unidade de filtragem e purificação de óleo com tecnologia Triple R. Esses resultados validam a importância e a relevância dessa abordagem inovadora para a manutenção de equipamentos industriais. Em resumo, a unidade de filtragem e purificação de óleo com base na tecnologia Triple R representa uma solução eficaz e econômica para a remoção de contaminantes em sistemas industriais. Sua adoção pode trazer benefícios significativos para empresas em termos de desempenho, confiabilidade e custo-benefício, tornando-a uma escolha altamente recomendada para otimizar a operação de equipamentos e garantir a integridade dos sistemas de óleo.



### **WF Regeneração de Fluidos Industriais**

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

#### **Conclusão:**

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a unidade de filtração e purificação de óleo com tecnologia Triple R é uma solução eficaz para a remoção de contaminantes em sistemas industriais. Esta tecnologia oferece benefícios significativos em termos de desempenho, confiabilidade e custo-benefício. Recomenda-se sua adoção por empresas que buscam melhorar a integridade de seus sistemas de óleo e otimizar a operação de seus equipamentos.



### **WF Regeneração de Fluidos Industriais**

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582

---

### **Referências:**

#### **[1] Análise Preditiva Do Óleo Lubrificante Usado Em Sistemas Automotivos De Equipamentos E Maquinário Pesado**

- FERRARI, A. F. et al. (2020). Análise preditiva do óleo lubrificante usado em sistemas automotivos de equipamentos e maquinário pesado. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/346983412\\_Analise\\_preditiva\\_do\\_oleo\\_lubrificante\\_usado\\_em\\_sistemas\\_automotivos\\_de Equipamentos\\_e\\_maquinario\\_pesado](https://www.researchgate.net/publication/346983412_Analise_preditiva_do_oleo_lubrificante_usado_em_sistemas_automotivos_de Equipamentos_e_maquinario_pesado). Acesso em: 03-04-2021.

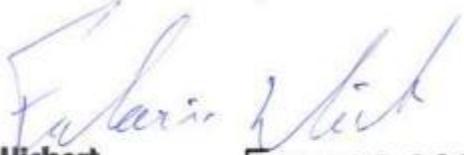
#### **[2] Research on a Method for the Determination of Iron in Lubricating Oil**

- LI, J. et al. (2014). Research on a Method for the Determination of Iron in Lubricating Oil. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/266651421\\_Research\\_on\\_a\\_Method\\_for\\_the\\_Determination\\_of\\_Iron\\_in\\_Lubricating\\_Oil](https://www.researchgate.net/publication/266651421_Research_on_a_Method_for_the_Determination_of_Iron_in_Lubricating_Oil). Acesso em: 02-02-2013



### WF Regeneração de Fluidos Industriais

Av. 15 de Novembro, 1483  
CEP 95150-000 – Nova Petrópolis – RS  
Tel.: (54) 96117473  
CNPJ 14.828.938/0001-09  
Inc. Estadual: 084/0040636  
Inc. Mun. – 540582



**Fabrício Wickert**  
**Gerente Técnico**  
**(54) 996117473**  
wf@wfregeneracao.com.br

**14.828.938/0001-09**  
FABRICIO WICKERT - ME  
Av 15 de Novembro, 1483  
Bairro Centro  
CEP 95150-000  
**NOVA PETROPOLIS - RS**