

## Capítulo XI – Combustíveis para veículos

### 1 - Combustíveis

A utilização de combustíveis avançados como o Bio-diesel da Prio apresenta as vantagens de menor custo e de fazer menos poluição devido à sua composição 15% do bio-diesel, à base de ésteres proporciona uma melhor queima dos 85% de gasóleo contudo segundo um teste do autor apresentou o mesmo consumo do gasóleo normal. Atendendo a ser mais barato e fazer menor poluição aconselha-se este combustível que deve na mesma levar aditivos para reduzir o consumo de combustível.

Há estudos que apontam que compostos oxigenados como álcoois e éteres entre outros que melhoram a combustão da gasolina e do gasóleo.

### 2 - Especificações técnicas dos combustíveis

Os combustíveis em Portugal têm de estar de acordo com o Decreto-Lei n.º 89/2008 de 30 de Maio alterado pelo Decreto-Lei n.º 142/2010 de 31 de Dezembro que apresenta as especificações técnicas dos combustíveis. Estes diplomas podem-se consultar em [www.DRE.pt](http://www.DRE.pt).

**3 - Número de cetano** - Especificamente para reduzir os níveis de emissões gasosas e de partículas, um grande número de pesquisadores tem abordado o assunto usando o número de cetano. A qualidade da ignição de um diesel pode ser expressa pelo seu número de cetano. É amplamente difundida a ideia de que o aumento do número de cetano representa uma alternativa no desenvolvimento de combustíveis diesel capazes de gerar menores níveis de emissões. Esta questão tem sido abordada quase que exclusivamente com o uso de aditivos. Historicamente, nitratos tem sido a classe de compostos responsável pelo aumento do número de cetano, sendo o **nitrato de 2-etil-hexila** o mais conhecido e de melhor desempenho. Fonte Michelle J. C. Rezende, Carlos R. Perruso, Débora de A. Azevedo, Angelo C. Pinto, Instituto de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro, contudo este produto pode custar mais de 400€ por kg o que limita a sua utilização.

Apesar do aumento do número de cetano originar melhor eficiência energética e reduzidos níveis de poluentes ele não deve ser muito aumentado, pois o combustível será queimado muito

## Combustíveis para veículos

rapidamente, sem haver a melhor mistura do gasóleo com o ar, o que provoca uma queima inadequada acarretando perda de eficiência.

Da tabela da especificação do gasóleo pode-se ver que não há um número máximo, contudo o gasóleo à venda apresentará uma variação superior a 10% o que se traduz em consumos variáveis. Haverá gasóleo com o número mínimo de cetano o que implica um aumento do consumo até 10% ou mais.

### 4 - Aditivos para o gasóleo

Os aditivos são necessários para compensar a falta de componentes ou anular o efeito de contaminantes. Com a redução do enxofre no gasóleo reduziu-se a lubrificação pelo que o desgaste de bombas e injectores aumentou reduzindo-se o tempo de vida, segundo Malcolm Peters da empresa ETHOS Environmental a redução é de 25% e os seus aditivos **Ethos Fr** beneficiam ainda de um aumento de quilómetros feitos com o mesmo combustível entre 7 a 19%.

O emprego de aditivos para diesel devem melhorar/proporcionar as capacidades de:

- 1) - detergente - para limpar os injectores e de os manter em bom estado, geralmente mantêm também limpos os pistões e válvulas do motor.
- 2) - anti-corrosão - protecção frente à corrosão do gasóleo.
- 3) - desemulsionante - para prevenir as emulsões do gasóleo com água e prevenirem o envelhecimento do combustível.
- 4) - biocida - devido á agua contida ou que se forma, proporcionar o desenvolvimento de bactérias que destroem o gasóleo.
- 5) - estabilizante - para evitar reacções químicas indesejadas originadas com o processo de produção química do mesmo.
- 6) - lubrificante - para evitar o desgaste e permitir alargar a vida dos injectores e de bombas, principalmente nos novos motores (*comon rail*) que trabalham a mais de 1000Bar.

## Combustíveis para veículos

- 7) - operacionalidade – para reduzir ou eliminar a cera *build-up* e evitar os problemas com o tempo frio, abaixo de zero, reduzir a espuma.
- 8) - catalítica– para melhorar a combustão
- 9) - aceleradores – para melhorar o aproveitamento energético.

Os aditivos reduzem ainda os ruídos e choques habituais nos motores.

Há quem defenda que a acetona até dada percentagem melhora a combustão da gasolina e do gasóleo, devido a melhor pulverização, mas não é recomendável em todas as viaturas porque ela reage com certos plásticos podendo degradar componentes do circuito de combustível e bomba. Também nos sistemas que funcionam a alta pressão também não se terá benefício pois a pulverização já é muito boa. O autor constatou que reduz o consumo em 5% pelo que a acetona comporta-se como acelerador de combustão.

### 4.1- Aditivos testados pelo autor

- 1) -O aditivo **LX 2300** da *Lubrication Engineers*, [www.le-international.com](http://www.le-international.com) permite uma boa combustão e lubrificação, mas não foi apurado o aumento da eficiência. O importador para Portugal é a empresa Vedantes do Porto Lda. Testou recentemente ainda o **2420 BTU+** mas também sem apurar o aumento da eficiência.
- 2) -O aditivo para diesel da **TEXACO** reduziu o consumo em 5%, na sua viatura Mercedes C200D, mas segundo o importador este não será mais fabricado/comercializado pela Texaco na Península Ibérica.
- 3) -Os aditivos **Wynn's**, permitem uma boa combustão e lubrificação, mas o autor ainda não apurou o aumento da eficiência. [www.wynns.eu](http://www.wynns.eu) e [www.wynns.uk.com](http://www.wynns.uk.com)

### 4.2 - Outras referências/marcas de aditivos

**ADERCO 5000** usa uma nova tecnologia em aditivo para combustível. Considerando que a maioria dos outros aditivos são solventes, o ADERCO 5000 se destaca por ser um dispersante/detergente extremamente concentrado, poderoso e não contém metal. ADERCO

## Combustíveis para veículos

5000 melhora a atomização que reduz em gotículas menores resultando em cada gotícula a liberação de mais energia, melhorando a economia, aumentando a potência e reduzindo as emissões. ADERCO 5000 economiza até 10% em combustível e até 27% em manutenção, limpando e lubrificando o sistema de injeção, removendo resíduos existentes, eliminando a água. Reduz a emissão de carbono e outros gases poluentes em até 45%. Limpa e lubrifica o sistema de injeção e carburação. Não é tóxico. Fonte Aderco Chemical Products Inc., que é uma companhia industrial canadense.

**Autol Profi DK-KAT** é um aditivo multifuncional para o combustível para todos os motores diesel e podem ser adicionados a todos os tipos de gasóleo disponíveis no mercado. O distribuidor em Espanha da AUTOL Schmiertechnik GmbH é a SOLWINTER, S.L.

**Stanadyne** afirma que o seu aditivo aumenta em cerca de 10% o binário e o rendimento quilométrico.

**Forever Freedom International** - Esta empresa afirma que a maior perda de eficiência do motor é a perda de calor que reduz assim a impulsão do pistão. O produto conhecido por MPG-PAC são cápsulas sólidas para adicionar no tanque de combustível, com certa proporção, para tratar as superfícies metálicas da câmara de combustão, formando um filme, sendo uma oxidação térmica que também funciona como revestimento catalítico em superfícies quentes durante a combustão. Este filme superficial inibe parte da transferência do calor e radiação. Como resultado imediato a temperatura é mais alta aumentando assim a pressão sendo maior o rendimento. A segunda vantagem do revestimento é que ele proporciona uma superfície polida que permite uma distribuição mais uniforme do combustível, como consequência tem-se uma melhor queima. A terceira vantagem desta película é ela ser catalisadora que implica melhor combustão, sendo esta reacção exotérmica, produz-se calor, o que contribui também para aumentar a pressão e ela impede ainda o acumular de depósitos prejudiciais.

**Metal Lube** também produz aditivos para combustíveis. O importador é a empresa Vedantes do Porto Lda.

**SLIK 50** - Esta marca também tem aditivos para combustíveis. O importador é a empresa Prodaltec Lda de Pamlela.

## Combustíveis para veículos

Como solventes dos componentes são geralmente utilizados destilados do petróleo como gasolina, benzeno, xileno e tolueno.

Para se saber quais são os componentes utilizados nos aditivos pode-se consultar as inúmeras patentes sobre o assunto em [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov).

Aponta-se um exemplo retirado da patente US 4,682,984 de 28/7/1987, que consiste numa mistura de nove partes de gasolina com uma parte de éter etílico anidrido e uma parte de xileno numa proporção de uma parte de aditivo para mil partes de gasóleo (possivelmente há um erro e será oito partes). Este aditivo segundo os autores melhora a eficiência em 6,2%.

Para se escolher qual o aditivo a utilizar, devem-se ter registos do consumo por cada viatura e analisar a respectiva poupança alcançada (litros por quilómetro e em percentagem) por cada aditivo ou mistura.

Ao utilizar-se qualquer aditivo será normal conseguir-se que os injectores fiquem limpos, a partir daqui consegue-se melhorar a combustão devido a deixarmos de ter uma má pulverizado provocada pela sujidade acumulada, contudo haverá aditivos que com o seu regular consumo, originarão mais economia de combustível.

Os aditivos de cada marca/empresa darão resultados diferentes, devido a estarem limitadas as suas utilizações por causa das restrições de utilização por causa da protecção da propriedade industrial proporcionado pela respectiva patente e da falta de conhecimento de todas as tecnologias.

**4-3 Combustíveis aditivados** – A utilização dos combustíveis aditivados é benéfica para melhorar o funcionamento do motor e reduzir o consumo de combustível, contudo em Portugal as petrolíferas cobram um valor demasiado elevado por eles. O autor confirmou que o gasóleo GEFORCE da Galp reduz o consumo em 5%, mas o seu custo é cerca de 5%. É mais económico aditar pessoalmente o combustível quando se abastece do que comprar combustíveis aditivados.

## 5 – Armazenagem de gasóleo

## **Combustíveis para veículos**

A armazenagem de gasóleo por longos períodos leva ao seu envelhecimento pelo que há aditivos para prevenir tal mas o melhor é evitar o armazenamento longo e de certo em certo tempo purgar todos os depósitos de gasóleo pois a água que também é absorvida do ar favorece o crescimento microrganismos que se alimentam do gasóleo e que formam borras que entopem o pré-filtro e filtro além de aumentarem a corrosão.

A água no combustível também contribui para um maior desgaste de bombas e injectores por isto aditivos com água não são recomendados apesar de reduzirem a emissão de poluentes.

Fonte – Programa de eficiência energética para veículos de apoio nos aeroportos da Infraero, COPE, Universidade Federal de Rio de Janeiro.

### **6- Técnicas para redução do consumo de combustível**

#### **6.1 – Corte da gasolina do relanty**

Nos motores a gasolina dos anos 80 havia já alguns modelos de veículos como o Citroën GS que tinham uma válvula eléctrica para a gasolina que mantém o motor a trabalhar com uma rotação mínima (relanty). Se a essa válvula fosse intercalada um relé comandado por um circuito electrónico que interrompesse a alimentação da válvula a partir de 2000 rpm reduzia-se o consumo de combustível e a poluição pois esta gasolina é muito mal queimada devido a sua reduzida mistura com o ar.

#### **6.2 - Corte do combustível para uma dada rotação sem aceleração**

Alguns veículos como os modelos Passat mais recentes do VW, tem sistema electrónicos de corte do combustível sob dadas condições para economizar combustível. Quando a viatura se desloca a uma rotação superior à rotação mínima e a embriagem e o acelerador não estão a ser pressionados o combustível é interrompido. Apresenta a desvantagem do motor estar a travar e assim reduzir a velocidade, tal é mais seguro do que levar o veiculo em ponto de morto e no caso de veículos modernos devido à direcção assistida, ao servo-freio e ao sistema de trancar a direcção quando se desliga a chave tem de se manter o motor a trabalhar. Esta alternativa é viável quando em filas de transito e em descidas sem muita inclinação porque no caso de descidas como a da Serra da Estrela é forçoso vir uma parte do percurso com o motor a travar caso contrário o material dos travões aquece e reduz drasticamente a capacidade de travar pelo

## **Combustíveis para veículos**

que num caso desses tinha de se recorrer ao travão de mão que só resultava se fosse independente e travar com o motor através de reduções.

### **6.3 – Permutador de combustível**

Alguns veículos aquecem o combustível para ter uma melhor queima é o caso do modelo C200D da Mercedes que tem um permutador de calor. Quando o aquecimento do interior do carro está ligado o fluído de refrigeração após passar pelo radiador interior passa ainda pelo permutador do gasóleo aquecendo o gasóleo antes de entrar no pré-filtro. Quanto mais quente o combustível melhor será a pulverização dele e menor será a energia de activação. Esta energia convém ser o menor possível pois ela tem um valor negativo no somatório do calor libertado da combustão.

### **6.4 - Polarização do combustível**

A polarização dos átomos de hidrogénio do combustível consegue-se através de um imã de grande intensidade (de elevado campo magnético) junto da entrada do combustível. São comercializados produtos constituídos por três ímanes que são fixados sobre o tubo de combustível. Uma outra solução consiste em encostar um bocado de um íman potente a cada injector de gasóleo. Deve-se ter o cuidado do imã não ficar encostado ao tubo metálico de cada injector pois com as vibrações do motor provocaria o desgaste do tubo podendo-o perfurar, uma solução utilizada pelo autor é a inserção dum imã encostado a cada injector. No caso de veículos antigos a gasolina uma solução é colar o imã por debaixo da cuba do carburador.

### **6.5 – Pressão elevada da injeção**

O aumento da pressão de injeção além da vantagem de se injectar uma elevada quantidade de combustível num período curto de tempo tem a grande vantagem de proporcionar um melhor pulverização pelo que a queima será melhor o que traduz no aumento da eficiência e redução do consumo. Há vários sistemas que serão apresentados no capítulo dos motores.

### **6.6 – Gestão electrónica da injeção**

A gestão electrónica da injeção do combustível veio reduzir o consumo por vários motivos sendo tal elucidado no capítulo dos motores.

### **6-7 – Conselhos do autor:**

- 1- Utilizar o W43873 - Octane Booster & Valve Seat Protector for Petrol Engines da Wynn's e ou o 2420 BTU+ da *Lubrication Engineers*.

## **Combustíveis para veículos**

2 - Usar gasóleo com biodiesel com excepção de veículos que o proíbem

3 - Utilizar lubrificantes Energy como o HAVOLINE ENERGY 5W-30 da *Texaco* que o autor comprovou que reduz cerca de 10% do consumo.

Fonte - [www.marioloureiro.net/tecnica/veiculos/1\\_lubrifica.doc](http://www.marioloureiro.net/tecnica/veiculos/1_lubrifica.doc)



## Combustíveis para veículos

2010 - Projecto de destilação de óleos usados de motores para produção de gasóleo e óleo

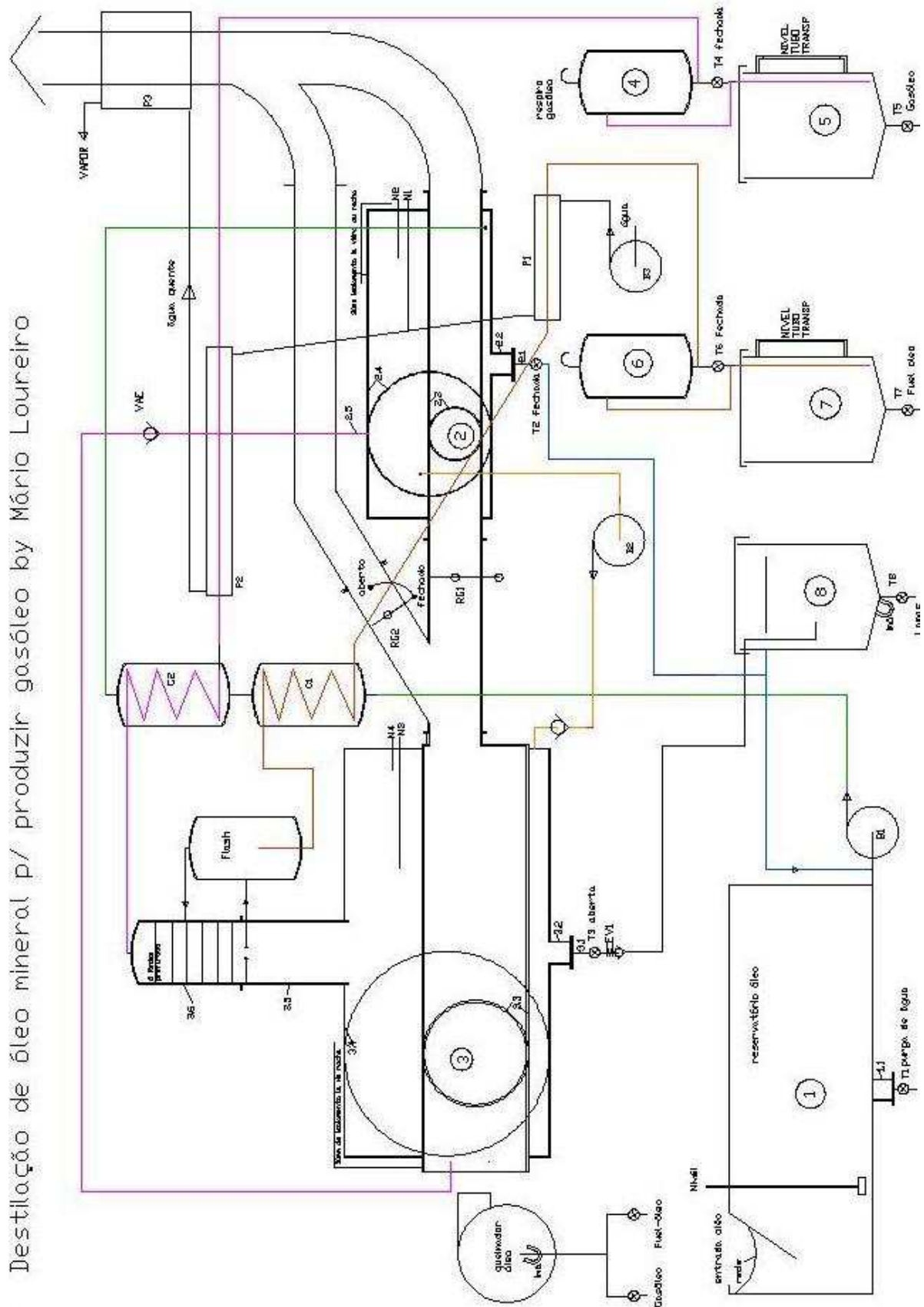


Imagem 11.1  
203

## Combustíveis para veículos

### 2012 - Protótipo de destilador de óleos usados de motores para produção de gasóleo e óleo

Atendendo a que o projecto de 2010 para produzir gasóleo e óleo limpo exige um elevado investimento convém fazer um protótipo para teste e se necessário fazer as correcções sem grandes custos.

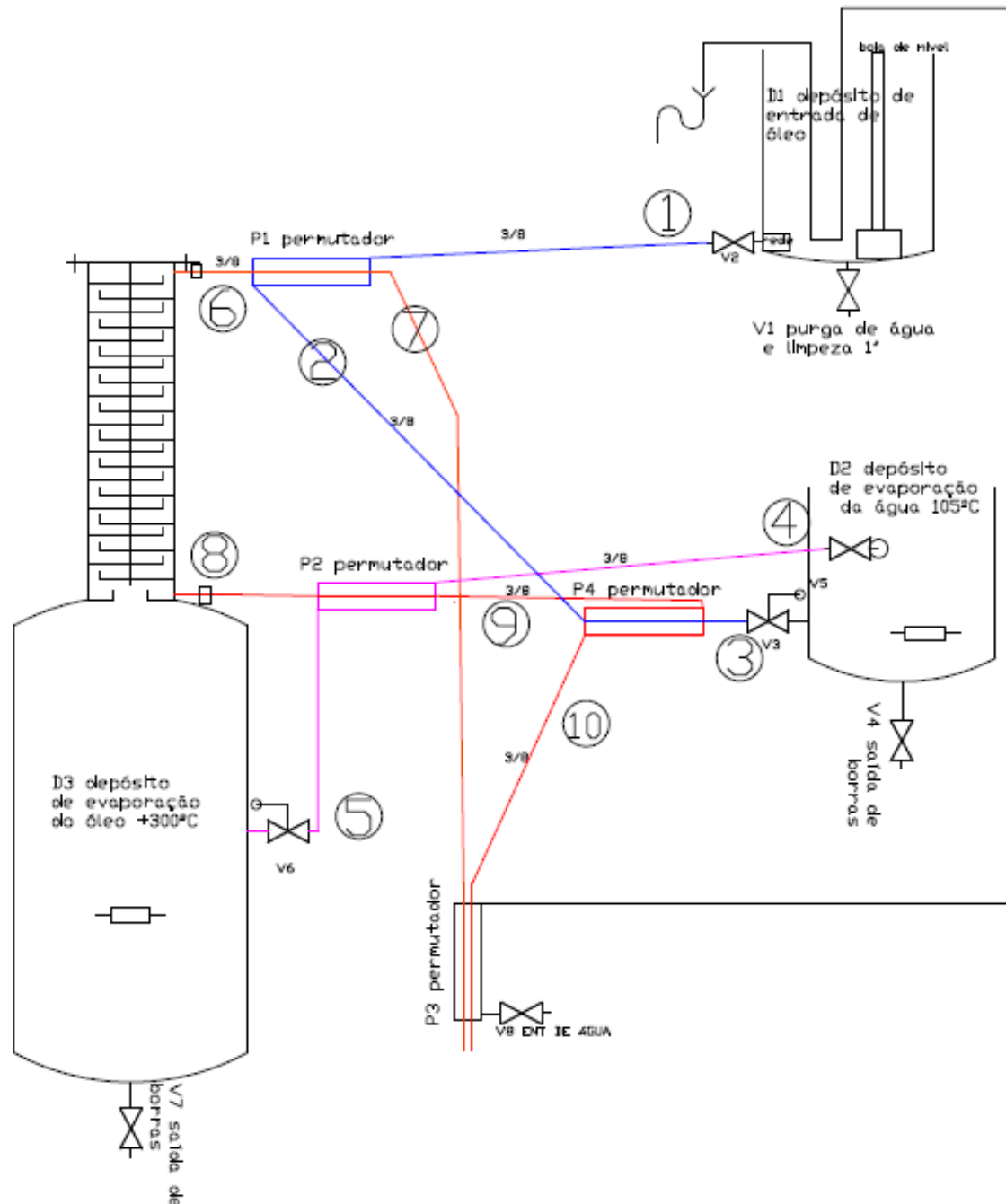


Imagem 11.2 Circuito do destilador de óleos usados

Neste projecto a fonte de calor é a electricidade e são feitas simplificações como não incluir vaso de recuperação do vapor flash, a circulação do óleo funcionar somente por gravidade.