

# Reaproveitamento da água no processo metalográfico

---

## RESUMO

A execução deste trabalho foi ocasionada devido à grande quantidade de água que era descartada no processo metalográfico, eram gastos por volta de 1024 litros mensalmente, então foram lançados os questionamentos: é descartada tanto assim de água nas aulas de metalografia? Não existe nenhuma outra utilidade para a mesma? Sendo assim, nasceu a ideia de reaproveitar a água utilizada nas aulas de metalografia através de um sistema hidráulico cíclico, tendo como principais premissas: a economia de água em nossos laboratórios, assim como, o desenvolvimento sustentável da nossa região. A mobilidade desse sistema hidráulico se dá por intermédio de uma bomba que circulará a água através das canalizações, cumprindo assim a etapa de reaproveitamento. O nosso objetivo geral desenvolve-se focando em uma maneira de reutilizar toda a água que antes era descartada na etapa de lixamento. Para atingir esta finalidade, foram propostos os seguintes objetivos específicos: observar a estanqueidade do sistema hidráulico cíclico em funcionamento e comparar o processo convencional e o sustentável em relação à economia de recursos hídricos. Logo, mediante a instalação desse sistema, percebemos a potencialidade econômica de água, consciência ambiental e, além disso, uma possibilidade de implantação por outras instituições que fazem uso desse mesmo procedimento técnico.

Palavras-chave: Água. Sustentabilidade. Metalografia.

## ABSTRACT

The execution of this work was caused due to the large amount of water that was discarded in the metallographic process, were spent around 1024 liters monthly, so the questions were raised: is that so much water discarded in the metallography classes? Is there no other use for it? Thus, the idea was born to reuse the water used in the metallography classes through a cyclic hydraulic system, having as main premises: the water saving in our laboratories, as well as the sustainable development of our region. The mobility of this hydraulic system occurs through a pump that will circulate the water through the pipes, thus fulfilling the reuse stage. Our overall objective develops by focusing on a way to reuse all water that was previously discarded in the sanding step. To achieve this purpose, the following specific objectives have been proposed: to observe the tightness of the cyclic hydraulic system in operation and to compare the conventional and sustainable process in relation to the economics of water resources. water, environmental awareness and, moreover, a possibility of implementation by other institutions that make use of the same technical procedure.

Keywords: Water. Sustainability. Metallography.

---

## 1. Introdução

A escassez da água é um problema que não afeta somente a região Nordeste, mas também o Brasil e o mundo. Vem se tornando um assunto que vem ganhando cada vez mais espaço para debates, sendo a água indispensável para todos os seres vivos, se faz necessário encontrar meios de superar esses desafios que se tornam mais prejudiciais com o tempo, tendo em vista que quanto mais utilizada a água é, mais escassa ela se tornará. E as causas que promovem esse efeito negativo são: a má distribuição; aumento do consumo de água, devido o crescimento populacional, das indústrias e na agricultura, além da diminuição no nível de chuvas (CIRILO, 2015).

A água é um recurso natural precioso que deve ser usado e consumido de maneira consciente, pois é um elemento essencial para a sobrevivência do homem, dos animais e vegetais, sendo assim, a ausência da mesma ameaça a vida de todos os seres vivos terrestres, uma vez que ela é a fonte de vida do planeta. Um dos problemas ambientais que assola o Nordeste e nossa região é a seca, juntamente com seus impactos catastróficos, porque como se não bastasse ser um problema climático, geram consideravelmente dificuldades sociais para os habitantes desta determinada região, dificuldades estas que se alastram na agricultura, na alimentação dos animais e em algumas situações, até a nossa própria alimentação (MAIA, 1997).

Como a degradação do meio ambiente vem aumentando a cada dia, a educação ambiental vem com o objetivo de multiplicar as práticas sociais, de modo que se busquem meios de amenizar esses efeitos tão prejudiciais e ampliando o acesso a informações sobre a temática da sustentabilidade. A sustentabilidade visa preservar o planeta de modo que seus recursos naturais não se acabem, fazendo com que ao explorar esses recursos, sejam repostos, gerando um desenvolvimento sustentável e perpetuando os interesses humanos sem que prejudique o meio natural. No entanto, esse desenvolvimento sustentável vai além de apenas repor o que for retirado da natureza, pois é preciso economizar água (foco principal do nosso trabalho), evitar o uso de sacolas plásticas, separar o lixo para coleta seletiva (JACOBI, 2003).

As aulas práticas da disciplina de metalografia ministradas no laboratório do IFRN/ *Campus* Santa Cruz é parte curricular do curso técnico integrado de mecânica. E em uma das etapas deste processo metalográfico, mais precisamente na preparação dos corpos-de-prova metálicos, através do lixamento, utiliza-se a água como matéria-prima fundamental para ajudar no desbaste das peças a serem trabalhadas. Porém, o seu desperdício é abundante e notório. Mesmo controlando a vazão da água através do fechamento da torneira e a quantidade de tempo que os alunos revezam para lixar, faz

parte de o processo deixar a água corrente sob as plataformas de lixas, no intuito de gerar uma película lubrificante e refrigerante entre as superfícies em atrito, lixa e corpo-de-prova metálico, facilitando a preparação da peça até o estágio final que é o polimento. Diante desse problema, a pesquisa se desenvolveu em torno da reutilização da água do processo metalográfico, através de um sistema hidráulico cíclico que é acionado por uma bomba periférica, fazendo a água circular dentro de um sistema fechado, ou seja, sem ser desperdiçada como no processo convencional cuja drenagem iria direto para o sistema de esgoto predial.

## 2. Metodologia

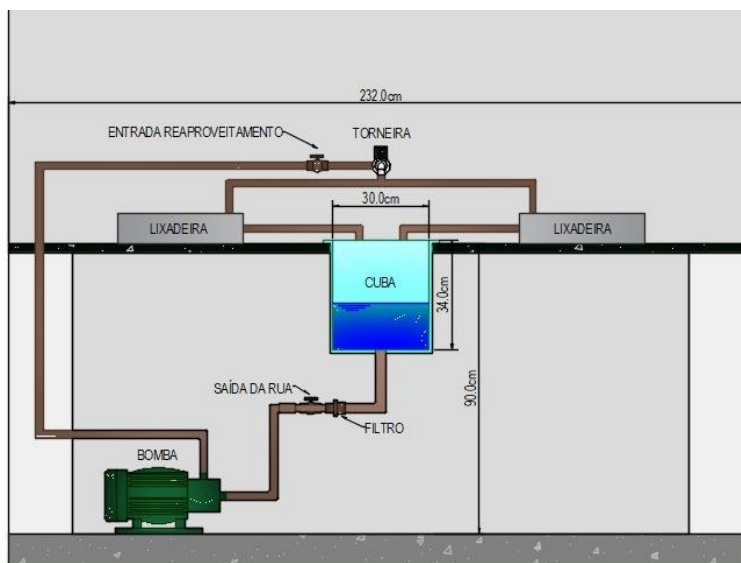
O projeto tem como finalidade reutilizar a água descartada durante o processo de lixamento dos corpos-de-prova no laboratório de metalografia do IFRN/ *Campus* Santa Cruz. E os procedimentos metodológicos deste processo funcionam da seguinte maneira: enquanto as peças são lixadas, a água estará fluindo normalmente da torneira para as plataformas de lixamento e em seguida se depositará em uma cuba de acrílico, que construímos no intuito de melhorar a visualização do processo, logo, a água passará por um filtro, que acoplamos na saída da cuba, para eliminar as impurezas remanescente do processo de lixamento. Uma das maiores dificuldades da etapa de lixamento é conseguir uma superfície totalmente plana, e a dificuldade só aumenta na medida em que se trabalha com extensões maiores, superfícies de geometrias complexas ou materiais de dureza variável (COLPAERT, 2018).

Para se obter uma peça lixada dentre os padrões de competência e eficácia é preciso toda uma série de cuidados e técnica, exatamente por fatores como pressão de trabalho, natureza da amostra, ausência de água e velocidade do lixamento interferirem diretamente no surgimento de deformações plásticas em toda a superfície por amassamento e aumento da temperatura (ROHDE, 2010).

Posteriormente, a água será transportada e elevada através de tubos, pelo auxílio da conexão ao sistema de uma bomba periférica, devolvendo a água para o ponto inicial, e assim, permanecendo em um sistema cíclico. Os materiais utilizados para a construção desse sistema sustentável foram: uma bomba periférica, motor monofásico ½ CV, com altura monométrica de 10 mca, voltagem 220 V/ 60 Hz; uma cuba de acrílico cujas dimensões: 420 mm x 360 mm x 340 mm; tubos PVC ½ polegada; além de conexões hidráulicas como: joelhos, curvas e luvas em PVC, duas válvulas gaveta PVC e um filtro para tubo PVC.

A figura 1 ilustra detalhadamente os componentes do sistema cíclico, juntamente com as cotas e sua aplicação.

**Figura 1: Modelo do Sistema hidráulico feito no AUTOCAD**



Fonte: Própria

## 3. Resultados e Discussões

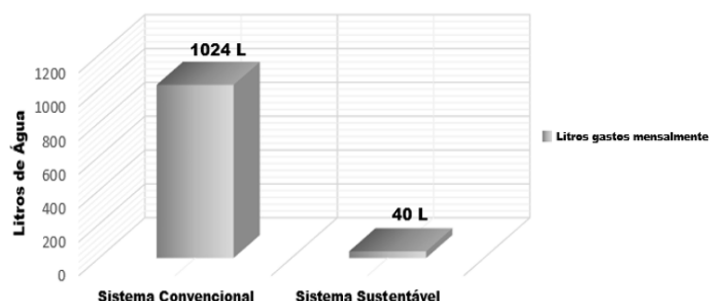
A princípio para obtermos uma aproximação do quantitativo, em litros, de gasto de água no processo metalográfico, medimos a vazão de água na torneira que alimenta as plataformas de lixamento. Após uma hora de medição verificamos o quantitativo de 128 litros. Sabendo que 1000 litros é o mesmo de 1 m<sup>3</sup>. Logo, a vazão encontrada foi de 0,128 m<sup>3</sup> /h.

Confrontando a informação da vazão com a quantidade de horas-aulas ministradas na disciplina, que são 3 horários seguidos (45min x 3 horários = 2h15min), concluímos que cada encontro (aprox. 2 horas x 128 litros) gastamos 256 litros de água, além disso, sabendo da temporalidade semanal das aulas, fechamos um quantitativo mensal (4 semanas x 256 L) de gasto de água, para o sistema convencional metalográfico, algo em torno de 1024 litros.

Por outro lado, o sistema sustentável, construído para circular a água impulsionada por uma bomba periférica através das canalizações, é alimentado com aproximadamente 10 litros de água, e esse fluido fica circulando ininterruptamente após o acionamento da bomba, ou seja, não há desperdício. Logo, concluímos que cada encontro semanal são utilizados 10 litros de água, por fim, mensalmente esse gasto de água será algo em torno de 40 litros.

O gráfico ilustra esse quantitativo de gasto de água mensal no laboratório de metalografia, no qual, observa-se uma comparação dos gastos entre o sistema convencional comumente utilizado e o sistema sustentável que tem como premissa economizar e reciclar a água do processo metalográfico.

**Gráfico 1: Gasto mensal de água do Sistema Convencional e o Sistema Sustentável.**



Fonte: Própria

O determinado projeto contemplou os objetivos propostos. O sistema já foi incluso como aparato de aula, economizando uma enorme quantidade de água como ilustra a figura 2.

**Figura 2: Sistema Sustentável hidráulico aplicado na metalografia**



Fonte: Própria

---

#### 4. Considerações Finais

Essa pesquisa atribui melhorias tanto nos requisitos econômicos, devido ao gerenciamento da água, quanto no sentimento de sustentabilidade em nossa

região. Além disso, esse projeto tem um viés social, ou seja, trabalha a consciência ambiental, com a reutilização da água, assim como, gera uma possibilidade da implantação deste, por outras instituições que fazem uso da água como elemento essencial para os processos metalográficos, realizados nos laboratórios de cursos superiores e técnicos instalados por todo o país.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer e dedicar essa dissertação às seguintes pessoas:

Prof. Leonardo Coutinho de Medeiros  
Prof. Celso Luis Evangelista de Oliveira  
Prof. Pedro Henrique Sales da Costa  
Eng. Civil Luiz Filipe Pinheiro e Silva  
Fabiano Fernandes Freitas de Oliveira  
Lucio Webert Ferreira da Silva

---

### **Referências**

CIRILO, José Almir. Crise hídrica: desafios e superação. Revista USP, São Paulo. p. 45 - 48, 2015  
COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. 4ª edição. São Paulo-SP: LTC, 2008  
JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: cidadania e sustentabilidade. Cadernos de pesquisa, p. 189. São Paulo, 2003  
MAIA NETO, R. F. Água para o desenvolvimento sustentável. Revista água em revista, Belo Horizonte – MG V.5 nº 9 p. 21-32, 1997