

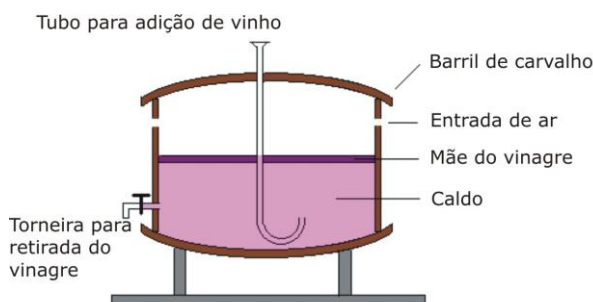
# A ACETIFICAÇÃO

## COMO MONTAR UM GERADOR

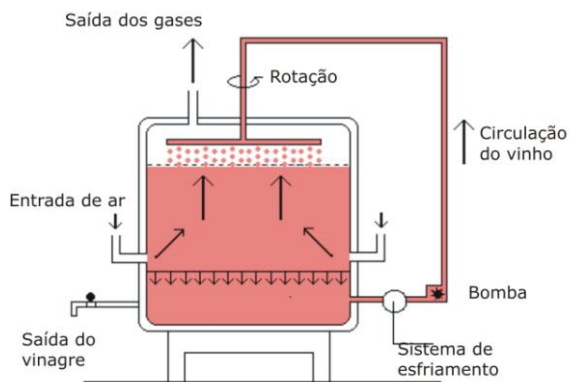
O vinagre é uma bebida que contém ácido acético em uma concentração de 5-6% e resulta de uma fermentação alcoólica seguida de uma fermentação acética durante a qual o etanol é oxidado a ácido acético, em uma reação exotérmica, por um agente biológico.

Os processos de fabricação de vinagre realizam-se quer de maneira descontínua, quer de maneira semicontínua. No primeiro caso, ao alcançar as características de acidez desejadas, se retira todo o vinagre produzido e se começa de novo. No segundo, ao chegar a uma determinada acidez, retira-se parte do produto e adiciona-se uma quantidade equivalente de matéria-prima.

O processo lento (francês ou *d'Orléans*) é o método mais antigo de fabricação de vinagre. Em um barril de carvalho de 200 litros, coloca-se o vinho até ocupar três quartos da capacidade. Na superfície, em contato simultâneo com o ar e o vinho, forma-se uma película gelatinosa de *Acetobacter*, que é a chamada de mãe do vinagre. Um suporte quadriculado de madeira a impede de afundar no líquido (figura ao lado). A acetificação ocorre na superfície, com aeração natural.



O processo é lento, exige espaço e tem uma produtividade muito baixa. No entanto, proporciona os melhores vinagres.



No processo rápido (*Schuetzenbach* ou alemão), o gerador ou fermentador é um recipiente de 100 a 100.000 litros de capacidade preenchidos com serragem ou outro material que tenha uma superfície de contato grande e sobre a qual se fixam as bactérias acéticas.

O vinho circula repetidas vezes no gerador enquanto se injeta ar no sentido contrário. O calor não se espalha tão facilmente como no método tradicional, e é necessário, então, um método de esfriamento, estabelecendo um gradiente de temperatura que impulsiona a circulação do ar (figura ao lado). Em relação ao processo lento, a produtividade é maior, mas a qualidade do vinagre é inferior.

A partir de 1950, foram desenvolvidos sistemas de produção nos quais as bactérias estão submersas em uma mistura hidroalcoólica, dentro de enormes cubas de aço inoxidável. Estes acetificadores modernos contam com agitação, oxigenação e controles de temperatura. Desenhados e patenteados pela empresa alemã Heinrich Frings, os geradores ou *Acetators* são utilizados em mais de 50 países. Produzem 920 a 960 litros de vinagre com 10% de acidez a partir de 100 litros de álcool absoluto e funcionam em turnos de 24 horas. Devido a sua eficiência, também são utilizados na produção de ácido acético para outras finalidades.

## BIBLIOGRAFIA

MALAJOVICH, M.A. Vinagres. *Biотecnologia na vida cotidiana: manual de atividades práticas de Biотecnologia*. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2009.

ZANCANARO JR., O. Vinagres. In: Aquarone, E. et al. *Biотecnologia Industrial Vol 4. Biотecnologia na produção de alimentos*. São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda., 2001.

## A ACETIFICAÇÃO / COMO MONTAR UM GERADOR

### ATIVIDADE PRÁTICA

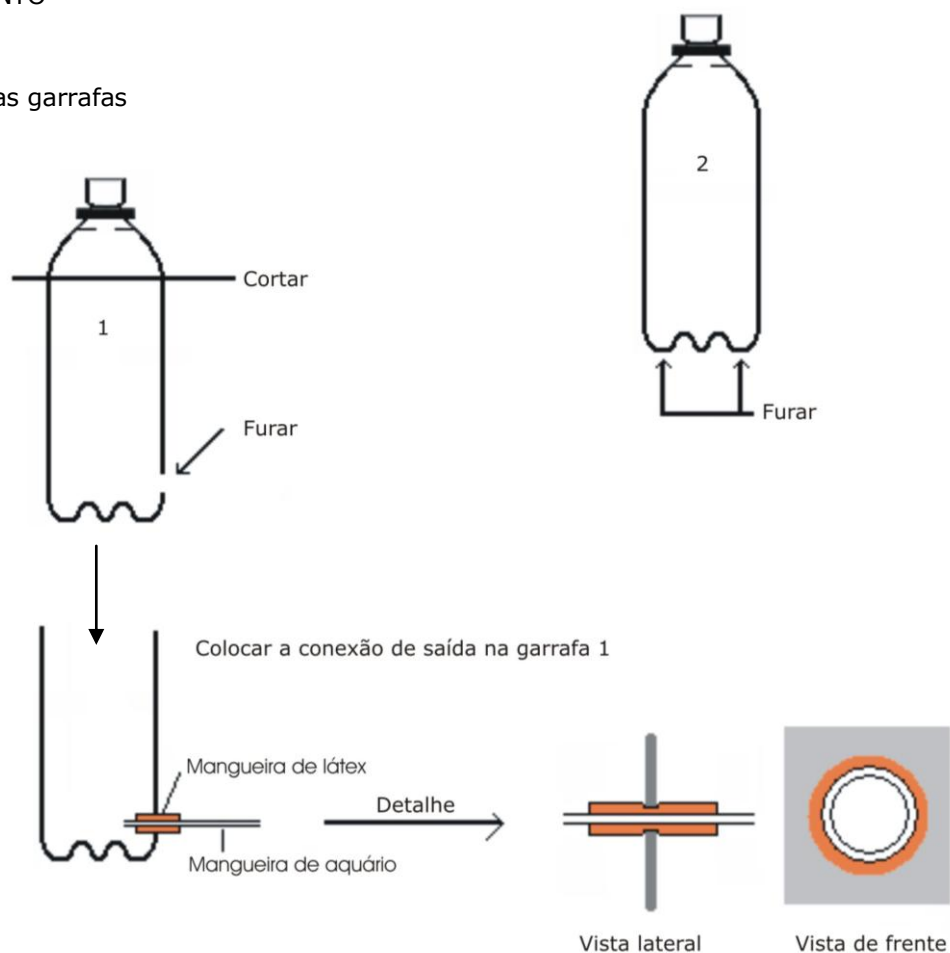
No processo rápido (*Schuetzenbach* ou alemão) o caldo e o ar circulam sobre as bactérias acéticas previamente fixadas a um suporte, condições que podem ser obtidas, no laboratório de ensino, com materiais simples e de baixo custo. Para construir o gerador - ou fermentador - utilizamos garrafas plásticas, evitando aquelas com desenhos ou relevos porque deixam buracos por onde entram as moscas. Uma bomba de aquário injeta ar pela mangueira que conecta a parte inferior à parte superior do fermentador, garantindo o fornecimento de oxigênio e impulsionando a circulação do líquido.

### MATERIAIS

Garrafas plásticas, algodão, tesouras para cortar as garrafas, 1 prego para furá-las, mangueira de aquário, mangueira de látex, bomba de aquário, agulha de injeção, fósforos.

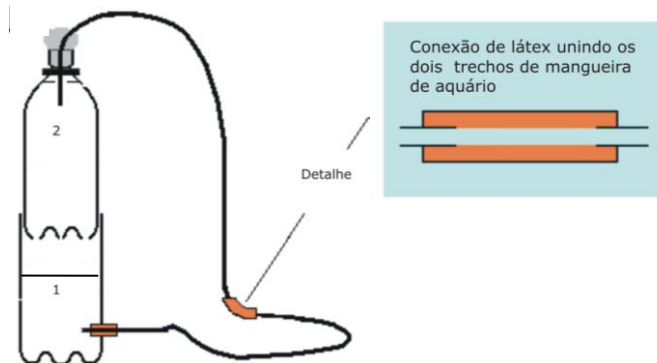
### PROCEDIMENTO

#### 1. Preparar as garrafas

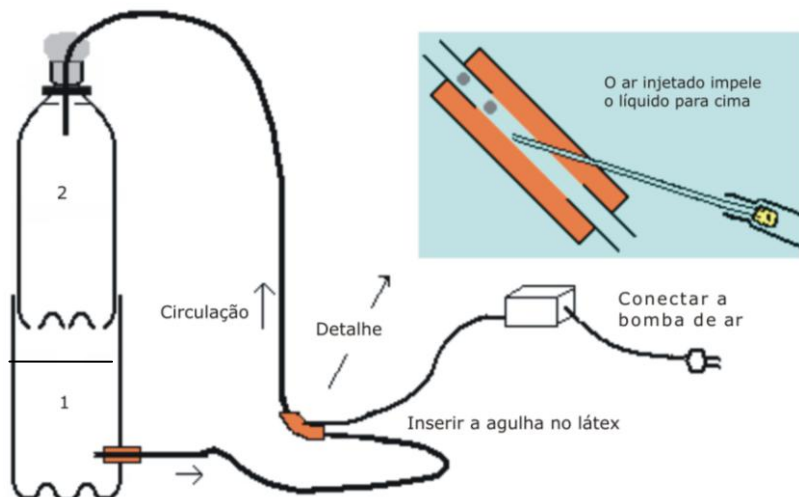


## A ACETIFICAÇÃO / COMO MONTAR UM GERADOR

2. Montar o gerador e colocar água no compartimento inferior



3. Conectar o sistema de circulação do ar (bomba de aquário)



4. Manter o gerador em observação por vários dias, verificando a circulação de ar e de líquido.

### NOSSO COMENTÁRIO

Dois problemas se observam com alguma frequência. Um deles surge quando a bomba de aquário é colocada a uma altura menor que a do líquido presente na parte inferior do fermentador. Em caso de corte de energia, o líquido entra na bomba, inutilizando-a. O segundo é o refluxo de ar rumo ao fermentador, porque o líquido deixa de circular e a falta de nutrientes é prejudicial para as bactérias acéticas que estão nas aparas, no compartimento superior.

Evita-se o refluxo deixando um pedaço bastante comprido de mangueira entre a saída do fermentador e a agulha de injeção. Porém, se houver refluxo, deve-se restabelecer rapidamente a circulação. Um método simples de fazê-lo consiste em apertar a mangueira de látex antes do lugar onde está inserida a agulha até a chegada do líquido e soltar.