

Modelagem Matemática da fermentação alcoólica do vinho a partir da dinâmica populacional de *Saccharomyces cerevisiae*

Tamara Miranda Rustick¹, Taís Amanda Giovanella Becker¹, Delair Bavaresco^{1*}

*Orientador(a)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus*
Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, RS

O presente trabalho apresenta resultados e discussões de um estudo sobre a fermentação alcoólica do vinho a partir da dinâmica populacional da levedura na perspectiva da Modelagem Matemática. Na produção de vinhos, o mosto é o composto resultante da uva prensada contendo, predominantemente água, em proporções entre 70% e 85% de seu volume. Além deste componente, o mosto contém açúcares (frutose e glicose), leveduras naturais, taninos, ácidos orgânicos (tartárico, málico e cítrico, os mais importantes), minerais, enzimas e vitaminas. Para a produção de vinhos, um dos principais parâmetros é o percentual de açúcar do mosto. As leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, ao entrarem em contato com o mosto, iniciam o seu metabolismo consumindo açúcar e transformando-o em álcool e gás carbônico. Com isso, ao longo da fermentação ocorre multiplicação celular das leveduras, ocasionando a dinâmica populacional desses microrganismos. Desse modo, a fermentação alcoólica do vinho resulta num processo dinâmico da quantidade (x) de células de leveduras, da quantidade (s) de açúcar e da quantidade (e) de álcool. Na fermentação em batelada (volume constante), o crescimento celular da levedura inicialmente é livre, até atingir a concentração de 4% de etanol, quando o metabolismo celular começa a ser afetado por esse produto ocorrendo a inibição completa quando a concentração de etanol chega a aproximadamente 9,5% em temperaturas de 34°C. Outro fator de inibição é a redução do açúcar disponível ao longo da fermentação. Deste modo, um dos objetivos da pesquisa é identificar o tempo que a levedura leva para formar uma nova geração, bem como avaliar os fatores inibitórios, ou seja, qual a interferência do aumento da concentração de álcool e da falta de açúcar na dinâmica populacional ao longo do processo. Associado a esse processo inicial é realizada a simulação numérica procurando obter parâmetros de otimização do processo. A metodologia utilizada parte da simulação computacional com base em dados da literatura sobre concentração inicial de açúcar e quantidade inicial de células de levedura. Como a pesquisa ainda está em desenvolvimento, pretende-se efetuar uma observação em laboratório com uma pequena quantidade de mosto misturado com a levedura procurando identificar a taxa de crescimento populacional livre de inibições. A partir daí, com a realização de simulação computacional espera-se identificar pontos de inflexão da dinâmica populacional a partir da inibição pelo álcool e/ou pela falta de açúcar, bem como pontos de estabilidade do sistema.

Palavras-chave: Simulação numérica. Enologia. Fermentação em batelada.