

## **ESTUDO EXPERIMENTAL DA SOLUBILIDADE DO XILITOL EM SOLUÇÕES LÍQUIDAS BINÁRIAS FORMADAS POR ÁGUA + ETANOL EM TEMPERATURAS DE 293,15 K A 323,15 K<sup>1</sup>**

João Victor Thomas Feyh<sup>2</sup>, Beatriz Denardi França<sup>2</sup>, Alessandro Cazonatto Galvão<sup>3</sup>, Eduarda Caggiano dos Santos Leite<sup>4</sup>, Amanda Taruhn Miotto<sup>4</sup>, Eduarda Degani de Araujo<sup>4</sup>, Thiago Gobbi de Farias<sup>4</sup>, Aghata Bruna Monteiro Brejola<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Estudo experimental, modelagem e simulação da solubilidade de compostos de interesse para transformação da biomassa”.

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Química – CEO – Bolsista PROBIC/UDESC.

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO – alessandro.galvao@udesc.br.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Química. – CEO.

Recentemente os edulcorantes têm sido grande alvo de pesquisas devido a seu potencial de aplicação tanto na indústria alimentícia quanto na indústria química. Algumas classes destes como os polióis estão sendo amplamente testados nos mais variados processos, sendo necessário grande conhecimento sobre suas propriedades e comportamento do equilíbrio sólido-líquido deste sistema.

Devido a sua importância neste setor foi realizado um estudo experimental da solubilidade do xilitol em soluções líquidas binárias compostas por água e etanol abrangendo as temperaturas de 293,15 K a 323,15 K, com intervalos de 10 K cobrindo toda a faixa de concentração da solução.

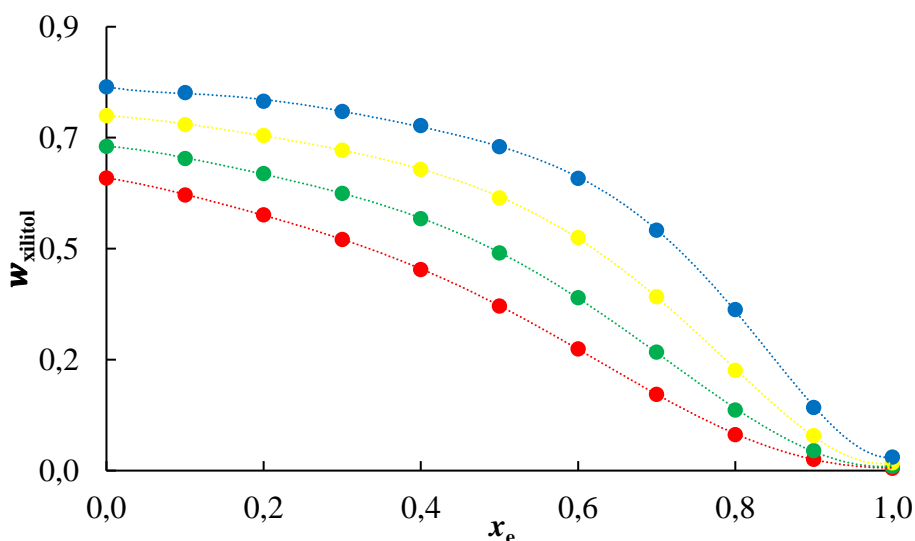
As soluções foram preparadas utilizando uma balança analítica GEHAKA modelo BK600 abrangendo as frações molares de água-etanol com variação de 0,1. O aparato experimental foi montado com 3 células de vidro encamisadas presas com garras metálicas agitadas magneticamente, acopladas a um banho termostático TECNAL modelo TE-2005. As células foram carregadas com quantidades conhecidas de soluto e solvente, cada célula recebeu uma solução de concentração diferente e todas foram fechadas com rolhas de borracha para evitar perdas por evaporação durante a condução experimental. Para garantir a saturação e homogeneidade a solução foi agitada durante 3 horas, após esse período o sistema de agitação foi desligado e as células foram mantidas em repouso por 5 horas para a separação e equilíbrio das fases. Em seguida foi realizada a amostragem com o uso de seringas de 2 a 10 mililitros dependendo da solubilidade esperada.

Foram obtidas amostras em triplicata nas temperaturas de 293,15 K a 323,15 K comportadas em balões volumétricos de massa conhecida. A massa dos balões carregados foi determinada e posteriormente colocados em uma estufa previamente ajustada para 353,15 K para retirada da solução por evaporação. A massa destes balões volumétricos foi aferida duas vezes ao dia até que os valores de massa se estabilizassem, sobrando apenas xilitol seco que fora solubilizado na solução. Foram obtidos dados de massa dos balões em três situações; vazios, carregados de solução e com sólido seco. Com estes resultados foram determinadas as massas de xilitol, água e etanol que aplicadas na Equação (1), permitiram determinar a solubilidade do xilitol na solução expressa em fração mássica.

$$w_{\text{xilitol}} = \frac{m_x}{(m_x + m_a + m_e)} \quad (1)$$

Na Equação (1)  $m_x$ ,  $m_a$ , e  $m_e$  são respectivamente as massas de xilitol, água e etanol. É importante observar que na determinação das quantidades de água e etanol foram utilizadas as frações mássicas do preparo das soluções iniciais de água + etanol.

Com os resultados obtidos experimentalmente, foi confeccionada uma planilha na plataforma excel onde estes dados foram organizados, aplicados em equações e um gráfico foi gerado conforme apresenta a Figura 1.



**Figura 1.** Comportamento da solubilidade do xilitol ( $w_{xilitol}$ ) em função da composição de etanol ( $x_e$ ) na solução em diferentes temperaturas. ● 293,15 K; ● 303,15 K; ● 313,15 K; ● 323,15 K.

Como pode se observar na Figura 1 a solubilidade do xilitol em água + etanol sofre uma diminuição com o aumento da concentração de etanol. Observa-se também um aumento da solubilidade com o aumento da temperatura. O aumento da solubilidade com o aumento da temperatura pode ser explicado pela entalpia de fusão do xilitol. Como essa entalpia de fusão tem valor positivo ( $\Delta_{fus}H = 37,40$  KJ/mol, ocasionando em efeito endotérmico), consequentemente maiores valores de solubilidade são encontrados quando o sistema se encontra em maiores temperaturas. Em relação a diminuição da solubilidade com o aumento da concentração de etanol, pode ser explicado devido a polaridade da água ser maior que a polaridade do etanol, sendo assim, a molécula de xilitol que é polar terá mais afinidade por moléculas de maior polaridade como o caso da água, tendo assim uma interação intermolecular muito maior com a água do que com o etanol. Consequentemente, uma solução binária terá valores de polaridade decrescentes conforme é concentrada em etanol, justificando assim a diminuição da solubilidade.

Experimentos envolvendo equilíbrio sólido-líquido são essenciais para entender o comportamento de diversos sistemas, cada alteração desloca o equilíbrio de uma maneira e pode ter um impacto decisivo na escolha da rota utilizada ou método utilizado em um processo industrial. Estudos experimentais rigorosos são fundamentais no desenvolvimento de novas tecnologias e processos, com constante foco no aumento de eficiência, redução de custos, e diminuição dos impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Solubilidade. Equilíbrio sólido-líquido. Xilitol.