

TECNOLOGIA DO AÇÚCAR E PRODUTOS ALTERNATIVOS

Determinação do Brix

por

DENSIMETRIA e REFRACTOMETRIA

Docente: Maria Isabel Nunes Januário

ISA/ULisboa, 2019

DENSIDADE

Em análise de alimentos a determinação da densidade relativa tem utilidade, dando ideia da concentração dos líquidos.

Entende-se por densidade relativa d_t^t duma substância líquida ou sólida, o quociente das massas de volumes iguais da substância e de água em condições de pressão e temperatura convencionadas.

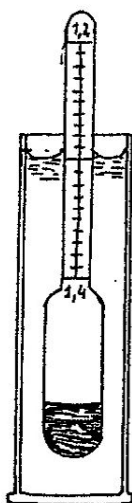
Adopta-se a pressão normal e a temperatura de 20 °C para a substância e para a água d_{20}^{20} , ou de 20 °C para a substância e 4 °C para a água d_4^{20} . As variações de pressão não afectam os resultados do ponto de vista prático.

Existem diversos métodos para a determinação da densidade sendo o método de referência o do picnômetro.

Correntemente, nos produtos líquidos utiliza-se o densímetro.

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE

Existem densímetros com escalas especiais para cada tipo de líquido. Os densímetros são utensílios de vidro que têm na parte inferior um recipiente que contém mercúrio ou chumbo.



Para a determinação da densidade procede-se da seguinte forma:

Numa proveta de 250ml colocam-se 240ml da amostra, vertendo-a ao longo da parede da proveta, de modo a não provocar formação de espuma, a uma temperatura de 20 °C. Introduce-se o densímetro dentro da proveta com o líquido. Gira-se o densímetro sem tocar nas paredes da proveta. Quando o densímetro estabiliza faz-se a leitura, a qual é o valor da escala onde está o nível do líquido. Medir depois a temperatura do líquido e se necessário fazer a correcção da leitura.

As densidades relativas determinadas pelo método do densímetro exprimem-se por números com três algarismos na parte decimal.

DETERMINAÇÃO DOS SÓLIDOS SOLÚVEIS - BRUX

SÓLIDOS TOTAIS - Entende-se por sólidos totais de frutos, respectivo sumo, conservas e produtos secos, o conjunto dos seus componentes, excluída a água.

O teor de sólidos totais dos produtos exprime-se pela percentagem, em peso. Determina-se directamente por secagem em ambiente rarefeito, ou calcula-se somando as percentagens de sólidos insolúveis e sólidos solúveis do produto.

SÓLIDOS SOLÚVEIS - Entende-se por sólidos solúveis de frutos, respectivos sumo conservas e produtos secos, o conjunto dos seus componentes solúveis na água.

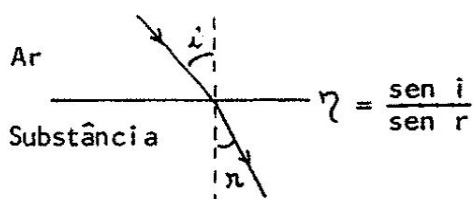
O teor de sólidos solúveis pode determinar-se com areómetro (Brixómetro) ou por refractometria e exprime-se em sacarose por cento, em massa (grau Brix).

ÍNDICE DE REFRAÇÃO

O índice de refração interessa na análise de diversos gêneros alimentícios dado que uma variação deste índice pode ser indicativa de alterações das substâncias.

DEFINIÇÃO

Entende-se por índice de refração duma substância homogênea, isotrópica e transparente o quociente dos seus ângulos de incidência e de refração na passagem de luz de determinado comprimento de onda, do ar para a substância mantida a temperatura constante.



em que:

η - Índice de refração da substância em relação ao ar

i - ângulo de incidência

r - ângulo de refração

A percentagem aparente de sólidos solúveis - °Brix determina-se a partir do índice de refração.

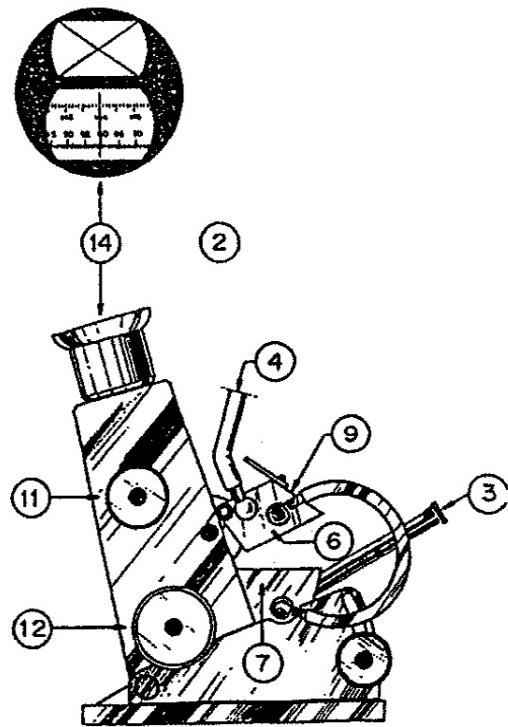
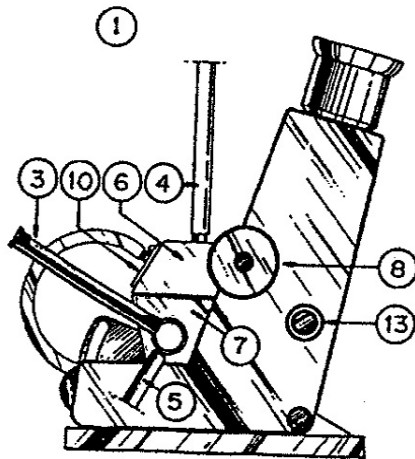
Os refractômetros usualmente apresentam duas escalas, uma em índices de refração e outra em °Brix.

Quando o índice de refração-Brix é obtido a temperaturas diferentes de 20°C, utilizam-se tabelas com as correções a introduzir.

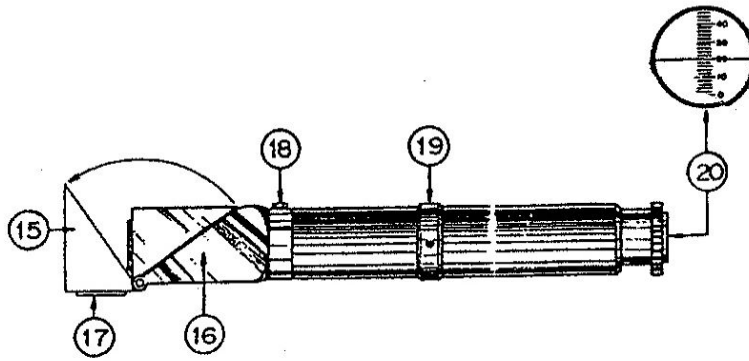
DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE REFRAÇÃO E BRUX

O índice de refração determina-se com refractômetros.

A seguir apresentam-se esquemas dos refractômetros utilizados.



- 1- Refractômetro tipo Abbe - vista lateral esquerda
- 2- Refractômetro tipo Abbe - vista lateral direita
- 3- Termômetro
- 4- Entrada de água que vem do termostato
- 5- Saída de água do termostato
- 6- Fonte de luz
- 7- Prisma de medição
- 8- Botão para separar os prismas
- 9- Entrada de luz
- 10- Tampa que impede a entrada de luz
- 11- Botão do compensador para calibrar a luz
- 12- Botão para focar o instrumento
- 13- Entrada de luz para iluminar a escala
- 14- Campo visual da ocular. Neste caso indica um índice de refração de 1.440 e 59º Brix



Refractômetro portátil - normalmente sã com uma escala de graus Brix

- 15- Prisma para iluminar
- 16- Prisma medidor
- 17- Entrada de luz
- 18- Parafuso para calibrar a luz
- 19- Botão para focar
- 20- Campo visual. O campo de focagem e a escala estão unidos.

UTILIZAÇÃO DO REFRACTÔMETRO

Para determinar o índice de refração ou o grau Brix de uma solução com o refractômetro do tipo Abbe, deve-se manter a temperatura dos prismas a 20°C. Em seguida abrem-se os prismas e coloca-se uma gota da solução. Fecham-se os prismas. Abre-se a entrada de luz. No campo visual vê-se uma parte escura e uma clara. Com o botão compensador estabelece-se os limites dos campos o mais exactamente possível.

Com o botão calibrador fixa-se o limite dos campos no cruzamento das diagonais do quadro superior. No quadro inferior lê-se o índice de refração e os graus Brix.

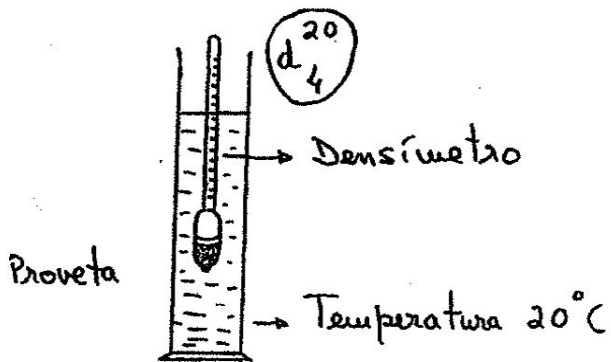
Os refractômetros portáteis funcionam de maneira similar. No entanto, se a temperatura não for de 20°C deve ser corrigida a leitura.

Depois de ser usado, os prismas do refractômetro devem limpar-se com um algodão embebido em água ou álcool e secar-se com papel absorvente sem deixar mancha nem riscos. Seguidamente fecham-se os prismas, colocando entre eles papel absorvente.

As seguintes tabelas mostram as correcções para leituras a diferentes temperaturas:

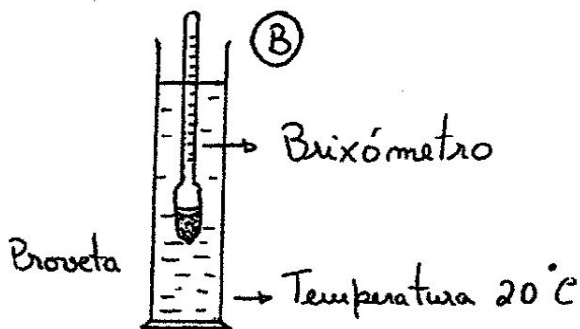
°Brix	10	15	20	25	30	40	50	60	70
°C	Para subtrair à leitura								
15	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40
16	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,30	0,31	0,32
17	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24
18	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16
19	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
	Para adicionar à leitura								
21	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
23	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24
24	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32
25	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE



$$d_4^{20} = 0,99823 d_{20}^{20}$$

DETERMINAÇÃO DO BRUX-POR AREOMETRIA



DETERMINAÇÃO DO BRUX-POR REFRACTOMETRIA

Refractómetro.

- ↳ Leitura índice refração a 20°C
- ↳ Leitura directa do valor do Brix a 20°C
 - ↳ obtenção da densidade (d_{20}^{20}) através de tabela