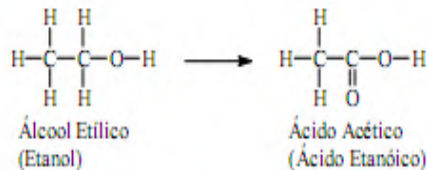
	Componente Curricular: Tecnologia dos Processos industriais	Competências Selecionar e analisar métodos físico-químicos de análise de matéria prima e produtos acabados. Selecionar e utilizar métodos e técnicas de gerenciamento de laboratórios do setor químico. Realizar análises de custo e perda.
	Prof. Barbosa 4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental	

Determinação da Acidez do Vinagre


O vinagre é o produto resultante da fermentação de certas bebidas alcoólicas, particularmente do vinho. Nesta fermentação, microorganismos da espécie “*Mycoderma aceti*” transformam o álcool etílico em ácido acético, o que faz com que o vinho, após a fermentação, tenha cerca de 4 a 5% de ácido acético e seja agora chamado de vinagre (vinho azedo).



O teor de ácido acético no vinagre é determinado volumetricamente titulando-se certa quantidade do mesmo com solução padrão de hidróxido de sódio 0,100 mol/L, conhecida com três casas decimais. Usa-se uma solução de fenolftaleína como indicador, a fim de se ver o fim da reação. As principais características analíticas de vinagres de vinho branco e de vinagres de vinho tinto brasileiros estão indicadas na Tabela 1. A acidez volátil corresponde ao teor de ácido acético que é o componente mais importante do vinagre. Ele provém da oxidação do álcool do vinho no processo de acetificação. O vinagre para consumo deve ter entre 4% e 6% de ácido acético. A legislação brasileira estabelece em 4% o teor mínimo de ácido acético para vinagre. O grau alcoólico do vinagre representa o resíduo do processo de acetificação. Todo vinagre deve ter um pouco de álcool, caso contrário as bactérias acéticas, na ausência de um substrato alcoólico, podem degradar o ácido acético produzido com prejuízo para o próprio vinagre. A legislação brasileira estabelece em 1,0%(v/v) o teor alcoólico máximo para o vinagre.

Tabela 1. Características analíticas de vinagres de vinho branco e de vinho tinto brasileiros.

Variáveis	Vinagres de vinho branco		Vinagres de vinho tinto	
	*Intervalo de confiança	Media	*Intervalo de confiança	Media
Densidade a 20°C (g/L)	1009,4 - 1010,4	1009,9	1009,8 - 1010,7	1010,3
Etanol (g/L)	0,7 - 2,2	1,5	0,4 - 2,2	1,3
Metanol (mg/L)	0,1 - 11,8	3,8	11,3 - 27,2	19,3
Acetato de etila (mg/L)	112 - 265	189	62 - 311	186
Acidez total (g % em ácido acético)	4,34 - 4,63	4,49	4,40 - 4,79	4,59
Acidez volátil (g % em ácido acético)	4,24 - 4,44	4,34	4,20 - 4,62	4,40
Acidez fixa (g % em ácido acético)	0,10 - 0,20	0,15	0,14 - 0,23	0,18
pH	2,69 - 2,83	2,76	2,72 - 2,81	2,79
Extrato seco (g/L)	8,02 - 10,63	9,32	8,40 - 11,15	9,78
Extrato seco reduzido (g/L)	7,16 - 9,27	8,22	7,79 - 9,93	8,86
Açúcares redutores totais (g/L)	1,34 - 2,73	2,04	1,29 - 2,46	1,88
Cinzas (g/L)	1,36 - 1,64	1,50	1,23 - 1,70	1,46
Alcalinidade das cinzas (meq/L)	5,6 - 11,1	8,4	6,3 - 10,9	8,6
DO (420 nm)	0,062 - 0,165	0,114	0,037 - 0,058	0,047
DO (520 nm)	-	-	0,036 - 0,060	0,048
Intensidade de cor (DO 420 + DO 520)	-	-	0,073 - 0,118	0,096
Prolina (mg/L)	0,1 - 19,3	9,6	9,7 - 22,6	16,2

	Componente Curricular: Tecnologia dos Processos industriais	Competências Selecionar e analisar métodos físico-químicos de análise de matéria prima e produtos acabados. Selecionar e utilizar métodos e técnicas de gerenciamento de laboratórios do setor químico. Realizar análises de custo e perda.
	Prof. Barbosa 4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental	

Cloretos (mg/L)	62 - 585	262	37 - 354	167
Potássio (mg/L)	190 - 471	330	301 - 549	425
Sódio (mg/L)	42 - 391	217	20 - 227	123
Cálcio (mg/L)	33 - 130	82	47 - 121	84
Magnésio (mg/L)	11 - 22	16	19 - 31	25
Manganês (mg/L)	0,1 - 4,9	2,5	0,5 - 4,6	2,6
Ferro (mg/L)	0,8 - 1,9	1,4	1,5 - 8,0	4,0
Cobre (mg/L)	0,1 - 0,3	0,2	0,1 - 0,3	0,2
Zinco (mg/L)	0,1 - 0,3	0,2	0,2 - 0,4	0,3
Fósforo (mg/L)	45 - 172	109	73 - 156	114

Quanto ao metanol, não há dados sobre sua concentração em vinagres brasileiros. Trata-se de um álcool formado a partir da hidrólise da pectina da uva e liberado por ocasião da maceração na vinificação. Como provém do vinho utilizado para acetificação e como não é oxidado pelas bactérias acéticas, a quantidade não se altera no processo de acetificação. O conhecimento do teor de metanol do vinagre de vinho é fundamental para comprovar a sua origem, pois ele não é metabolizado no processo de acetificação. O vinagre de vinho genuíno deveria apresentar, no mínimo, 25 mg/L de metanol para vinagre de vinho branco e 50 mg/L para o vinagre de vinho tinto.

A legislação brasileira não estabelece limite de metanol nos vinagres de vinho. Na Espanha, o teor de metanol dos vinagres de vinho não deve ultrapassar 1,0 g/L, enquanto que nos vinagres italianos o limite de metanol varia entre 60 mg/L e 130 mg/L. Vinagres com teores de metanol muito elevados correspondem a produtos elaborados com vinhos de prensa.

O acetato de etila é, quantitativamente, o éster mais importante do vinho e do vinagre de vinho. Este composto aumenta o aroma do vinagre e se encontra em maior quantidade nos melhores vinagres.


O extrato seco e as cinzas do vinagre, proporcionalmente, devem se relacionar com a concentração inicial do vinho. A relação entre o extrato seco reduzido e as cinzas deve ficar compreendida entre 3,5 e 8,0.

Com relação à alcalinidade das cinzas, os valores encontrados sempre foram inferiores àqueles dos vinhos, o que mostra que os ácidos fixos se encontram predominantemente na forma livre. De outra parte, constataram-se pequenas diferenças entre os vinagres de vinho branco e aqueles de vinho tinto.

A prolina é um dos aminoácidos mais importantes nos vinhos principalmente nos elaborados com espécies de *Vitis vinifera* L. O nitrogênio da prolina é pouco metabolizado pelas leveduras na fermentação alcoólica e pelas bactérias no processo de acetificação. Por isso, a quantidade de prolina é mais ou menos constante na passagem de mosto para vinho e desse para vinagre. De outra parte, existe uma relação entre a prolina e a cultivar que originou o vinho. Assim, os vinhos de uvas do grupo das americanas apresentam baixos teores de prolina. Esse aminoácido é um componente importante e deve ser melhor estudado para auxiliar na comprovação da origem vínica do vinagre.

O potássio é o cátion mais importante do vinho e, conseqüentemente, do vinagre, pois representa aproximadamente 40% do valor das cinzas. É normal os vinagres de vinho tinto apresentarem teores mais elevados de potássio em relação aos vinagres de vinho branco devido à maceração pelicular na vinificação em tinto. Constatou-se, em alguns vinagres de vinho branco e de vinho tinto, mais sódio do que potássio, fato que não acontece nos vinhos, pois o sódio aparece em concentrações mais baixas. Na verdade, o sódio é facilmente alterado pelos coadjuvantes de filtração, de clarificação e de estabilização dos vinagres.

O cálcio e o magnésio também aparecem com teores relativamente altos nos vinagres e estão sempre presentes nos vinhos.

 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Tecnologia dos Processos industriais</p> <p>Prof. Barbosa 4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências Selecionar e analisar métodos físico-químicos de análise de matéria prima e produtos acabados. Selecionar e utilizar métodos e técnicas de gerenciamento de laboratórios do setor químico. Realizar análises de custo e perda.</p>
--	--	---

O manganês é um cátion encontrado, regularmente, nos vinhos em pequenas quantidades menos de 3,0 mg/L. Os teores médios detectados nos vinagres correspondem àqueles dos vinhos.

Com relação ao ferro, cobre e zinco, os teores encontrados nos vinagres também é o reflexo da concentração do vinho, embora o contato com determinados materiais ou a utilização de produtos enológicos para clarificar e estabilizar o vinagre possam aumentar o teor.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Meça a massa de uma proveta limpa e seca. _____
2. Colocar cerca de 50 mL de vinagre na proveta de medir a massa total. _____
3. Determine a massa de vinagre que equivale ao volume de 50 mL . _____
4. Calcule a densidade do vinagre. _____
5. Pipetar uma alíquota de 2 mL de vinagre para um erlenmeyer de 250 mL .
6. Adicionar cerca de 30 mL de água e 5 gotas de fenolftaleína.
7. Carregar corretamente a bureta com a solução padrão de NaOH 0,100 mol/L, enchendo, também a parte inferior abaixo da torneira.
8. Adicionar ao erlenmeyer a solução de NaOH, gota-a-gota, com agitação constante, até a viragem do indicador.
9. Repetir a partir do item 5.