	<p align="center">Componente Curricular: Análise Química Instrumental</p> <p align="center">Prof. Barbosa</p> <p align="center">4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências</p> <p>Identificar espécies químicas por meio de testes qualitativos e quantitativos. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises. Selecionar técnicas de manutenção e calibração de equipamentos, instrumentos e acessórios</p>
---	--	---

Quantificação Espectrofotométrica de Vitamina C em suco de Fruta da Lanchonete

1- OBJETIVO

Analisar o teor de vitamina C contido no suco de laranja com acerola preparado em lanchonete, através do instrumental espectrofotômetro.

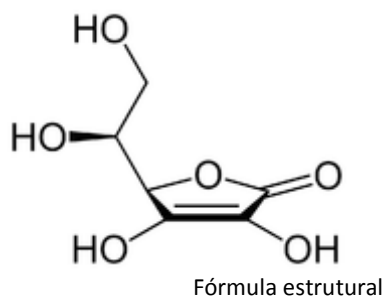
2 – INTRODUÇÃO TEÓRICA

Em laboratórios de química, o profissional terá de fazer uso de vários tipos de medidas e análises sendo de grande importância determinações de certas substâncias. É necessário, portanto, que este conheça corretamente as diversas unidades de volume e métodos de análises. Correspondência entre essas unidades pode ser capaz de identificar e caracterizar o pretendido.

A Colorimetria e a Espectrofotometria podem ser conceituadas como um procedimento analítico através do qual se determina a concentração de espécies químicas mediante a absorção de energia radiante (luz).

A luz pode ser entendida como uma forma de energia, de natureza ondulatória, caracterizada pelos diversos comprimentos de onda (λ , expressos em μm ou nm) e que apresenta a propriedade de interagir com a matéria, sendo que parte de sua energia é absorvida por elétrons da eletrosfera dos átomos constituintes das moléculas.


Uma solução quando iluminada por luz branca, apresenta uma cor que é resultante da absorção relativa dos vários comprimentos de onda que a compõem. Esta absorção, em cada comprimento de onda, depende da natureza da substância, de sua concentração e da espessura da mesma que é atravessada pela luz.



A vitamina C ou ácido ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, ascorbato, quando na forma ionizada) é uma molécula usada na hidroxilação de várias outras em reações bioquímicas nas células. A sua principal função é a hidroxilação do colágeno, a proteína fibrilar que dá resistência aos ossos, dentes, tendões e paredes dos vasos sanguíneos. Além disso, é um poderoso antioxidante, sendo usado para transformar os radicais livres de oxigênio em formas inertes. É também usado na síntese de algumas moléculas que servem como hormônios ou neurotransmissores.

O ácido ascórbico é um sólido cristalino de cor branca, inodoro, hidrossolúvel e pouco solúvel em solventes orgânicos. O ácido ascórbico presente em frutas e legumes é destruído por temperaturas altas por um período prolongado. Também sofre oxidação irreversível, perdendo a sua atividade biológica, em alimentos frescos guardados por longos períodos.

Aos valores de pH normalmente encontrados no meio intracelular, o ácido ascórbico encontra-se predominantemente na sua forma ionizada, o ascorbato. Uma das atividades mais importantes do ascorbato no organismo humano é na hidroxilação de resíduos de prolina no colágeno. O colágeno, uma proteína estrutural fundamental, necessita ter determinados resíduos de prolina na forma hidroxiprolina para manter uma estrutura tridimensional correta. A hidroxilação é feita pela enzima prolil-4-hidroxilase; o ascorbato não intervém diretamente nesta hidroxilação, pelo que é assumido que é necessário para reduzir o íon Fe^{3+} que participa na catálise enzimática (nesta, o íon passa do estado Fe^{2+} para Fe^{3+} , sendo necessário o seu restabelecimento para novo ciclo catalítico). Em plantas, o ascorbato encontra-se em concentrações relativamente elevadas (2 a 25 mM) e atua na desintoxicação do peróxido de hidrogênio. A enzima


	<p align="center">Componente Curricular: Análise Química Instrumental</p> <p align="center">Prof. Barbosa</p> <p align="center">4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências</p> <p>Identificar espécies químicas por meio de testes qualitativos e quantitativos. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises. Selecionar técnicas de manutenção e calibração de equipamentos, instrumentos e acessórios</p>
---	--	---

ascorbato per oxidase catalisa a redução do peróxido de hidrogênio a água, usando o ascorbato como agente redutor. Também é precursor dos ins tartarato e oxalato. Na **Dieta Humanatem** tem os seguintes efeitos no organismo em doses moderadas:

- Favorece a formação dos dentes e ossos;
- Ajuda a resistir às doenças.
- Previne gripes, fraqueza muscular e infecções. Este ponto é disputado, havendo estudos que não mostram qualquer efeito de doses aumentadas.^[1] Contudo ajuda sem dúvida em doentes já com escorbuto.
- Ajuda o sistema imunológico e a respiração celular, estimula as glândulas supra-renais e protege os vasos sanguíneos.
- A vitamina C é importante para o funcionamento adequado das células brancas do sangue. É eficaz contra doenças infecciosas e um importante suplemento no caso de câncer.

Todos estes efeitos da vitamina C são importantes para doentes com deficiência. Contudo a vantagem para indivíduos saudáveis que comem frutas regularmente ou tomam suplementos de **vitamina C** é provavelmente mínima, e se as quantidades forem altas, é certamente perigosa. A carência desta vitamina provoca a avitaminose designada por escorbuto.

Em 1911, o bioquímico polonês Casimir Funk utilizou pela primeira vez o termo vitamina para se referir a certas substâncias alimentares imprescindíveis à saúde. Funk foi o descobridor da niacinamida, o fator antiberibéri, e criou a expressão vital amin (amina vital), que deu origem à palavra vitamina. Em 1919 Drummond propôs chamar o fator antiescorbútico de "C".⁶ Em 1928, o cientista húngaro Albert von Szent-Gyorgyi (1893-1986) descobriu e isolou o fator antiescorbuto em vários alimentos, denominando-o vitamina C. Pouco depois Waugh e King identificaram o mesmo agente antiescorbútico de Szent no sumo do limão. Hirst e Haworth, em 1933, anunciaram a estrutura da vitamina C e sugeriram, em conjunto com Szent-Gyorgyi, a mudança do nome para ácido ascórbico, por inferência a suas propriedades antiescorbúicas.⁶ No mesmo ano de 1933, Reichstein e colaboradores publicam as sínteses do ácido D-ascórbico e do ácido L-ascórbico, que ainda hoje formam a base da produção industrial da vitamina C. Conseguiram comprovar que o ácido L-ascórbico sintetizado possui a mesma atividade biológica da substância natural.

 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Análise Química Instrumental</p> <p>Prof. Barbosa</p> <p>4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências Identificar espécies químicas por meio de testes qualitativos e quantitativos. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises. Selecionar técnicas de manutenção e calibração de equipamentos, instrumentos e acessórios</p>
---	---	--

3 – MATERIAIS E REAGENTES

3.1) Materiais

- Peras de borracha e peras automáticas;
- Papel higiênico;
- Piceta;
- Papel de pesagem;
- Etiquetas.

3.2) Vidrarias

- Becker;
- Proveta;
- Pipeta graduada;
- Bastão de vidro;
- balão volumétrico.

3.3) Reagentes

- Água destilada;
- Suco de laranja com acerola;
- Fosfato de Sódio Anidro;
- Ácido ascórbico;
- Hidróxido de Sódio;
- Ácido Fosfórico.

3.4) Equipamentos

- Balança analítica;
- Espectrofotômetro.

4 – PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

4.1) Foram pesado 4,8g Tampão fosfato de sódio anidro (NaH_2PO_4) a 0,2 mol/litro para pH 4,0 e 50 ml de ácido ascórbico a 0,5 %.

4.2) 12,5 ml da amostra do suco foram colocados em um balão volumétrico de 25 ml junto com 12,5 ml ácido ascórbico.

4.3) Foram usados 5 balões volumétricos de 25 ml e identificados com seguintes concentrações: 0,01%, 0,0150%, 0,02%, 0,0250%, 0,03%. E nestes foram colocadas cinco alíquotas de solução de ácido ascórbico a primeira de: 0,5 ml, a segunda de 2,5 ml, a terceira também de 2,5 ml, a quarta novamente de 2,5 ml e repetindo no último com 2,5 ml. E foram completados os meniscos destes, com a solução tampão.

4.4) Foi medido o pH da solução fosfato de sódio anidro (NaH_2PO_4) a 0,2 mol/litro para fins de correção.


5 – RESULTADOS

5.1) Verificou-se que para preparar também a solução Tampão fosfato de sódio anidro (NaH_2PO_4) a 0,2 mol/litro para pH 4,0 é necessário ter bastante atenção com aferimento da balança, pois o produto tem uma granulometria muito fina.

5.2) Observou-se que as duas substâncias são miscíveis.

5.3) Foi necessário alguns cálculos para saber a quantidade de alíquota a ser retirada e depositada (em anexo).

5.4) Foi observado que o pH da solução não estava na faixa pretendida, assim acrescentou-se 20 gotas de NaOH e 4 de ácido fosfórico.

	<p align="center">Componente Curricular: Análise Química Instrumental</p> <p align="center">Prof. Barbosa</p> <p align="center">4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências</p> <p>Identificar espécies químicas por meio de testes qualitativos e quantitativos. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises. Selecionar técnicas de manutenção e calibração de equipamentos, instrumentos e acessórios</p>
---	--	---

6 – DISCUSSÕES

- 6.1) A solução Tampão é necessária para que o pH do ácido ascórbico fique ideal.
- 6.2) o ácido ascórbico com o suco tornou-se mais disponível a vitamina C para análise.
- 6.3) Com a adição da solução Tampão o pH do ácido ficou ideal para análise com espectro fotômetro.
- 6.4) Foi necessário corrigir o pH da solução fosfato de sódio anidro (NaH_2PO_4) a 0,2 mol/litro, pois a mesma estava alcançando 3,6 e variando para 5,1.

7 – CONCLUSÕES

- 7.1) Com a adição da solução Tampão o pH foi corrigido para 4,0 e assim pôde ser realizada a análise.
- 7.2) A operação de mistura das substâncias: suco e ácido ascórbico possibilitou a mistura homogenia da vitamina C.
- 7.3) O pH influência muito em uma análise mesmo que seja em espectro.
- 7.4) Foi anotado os valores de absorvância disponibilizadas pelo aparelho(anexo), e realizado os cálculos para saber o teor de vitamina c no suco, e este foi de 0,0092%. Isto é muito pouco para um suco preparado em uma lanchonete, assim entende-se que o suco está muito diluído.

8 –ANEXOS

*Cálculo da massa em gramas fosfato de sódio anidro (NaH_2PO_4)

$$\{m(g)\} = M \times MM \times V(L) \Rightarrow 0,2 \times 119,98 \times 0,2 \Rightarrow 4,8g$$

*Cálculo da massa do ácido ascórbico($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$)

$$m(g) \Rightarrow \frac{\% \times V(ml)}{100} \Rightarrow \frac{0,5 \times 50}{100} \Rightarrow 0,25g$$

*Cálculos das alíquotas nos balões de 25 ml

1

$$C_{inicial} \times V_{inicial}(ml) = C_{final} \times V_{final}(ml)$$

$$0,1 \times V_{final}(ml) = 0,01 \times 25$$

$$V_{final}(ml) = 0,5ml$$

3

$$C_{inicial} \times V_{inicial}(ml) = C_{final} \times V_{final}(ml)$$

$$0,20 \times V_{final}(ml) = 0,020 \times 25$$

$$V_{final}(ml) = 2,5ml$$

2

$$C_{inicial} \times V_{inicial}(ml) = C_{final} \times V_{final}(ml)$$

$$0,15 \times V_{final}(ml) = 0,015 \times 25$$

$$V_{final}(ml) = 2,5ml$$

4

$$C_{inicial} \times V_{inicial}(ml) = C_{final} \times V_{final}(ml)$$

$$0,25 \times V_{final}(ml) = 0,025 \times 25$$

$$V_{final}(ml) = 2,5ml$$


5

$$C_{inicial} \times V_{inicial}(ml) = C_{final} \times V_{final}(ml)$$

$$0,30 \times V_{final}(ml) = 0,030 \times 25$$

$$V_{final}(ml) = 2,5ml$$

*Cálculo da mistura do suco de fruta com ácido ascórbico

 <p>Escola Técnica Estadual TIQUATIRA</p>	<p>Componente Curricular: Análise Química Instrumental</p> <p>Prof. Barbosa</p> <p>4º Módulo de Química Procedimento de Prática Experimental</p>	<p>Competências Identificar espécies químicas por meio de testes qualitativos e quantitativos. Selecionar procedimentos de preparação e execução de análises. Selecionar técnicas de manutenção e calibração de equipamentos, instrumentos e acessórios</p>
---	---	--

$$V(\%) = \frac{50}{100} \times 25\text{ml}(\text{suco}) + \frac{50}{100} \times 25\text{ml}(\text{ácido}) \Rightarrow V(\%) = 25\text{ml}(100\% \text{misturado})$$

***Tabela dos valores de absorvância fornecida pelo aparelho espectrofotômetro**

Concentração%	Absorvância
0,01	0,25
0,015	1,42
0,020	1,75
0,025	2,28
0,030	2,64
Suco de fruta	
1,11 de absorvância	

***cálculo do coeficiente de correção**

$$\text{Coef. Angular} = \frac{\text{Maior Abs.} - \text{Menor Absor.}}{\text{Maior}[c] - \text{Menor}[c]} \Rightarrow \frac{0,25 - 2,64}{0,030 - 0,010} \Rightarrow 119,5$$

$$F = \frac{1}{\text{Coef. Correção}} \Rightarrow \frac{1}{119,5} \Rightarrow 0,00836$$

***Cálculo da concentração da porcentagem do suco de fruta**

$$[\]\% \text{suco} = F \times \text{ABSORVÂNCIA} \Rightarrow 0,00836 \times 1,11 \Rightarrow 0,0092$$