UMA ANALISE DA CONSERVAÇÃO DE VINHO NA REGIÃO DE BAGÉ-RS

Lucas Losinskas [1]

Augusto Devincenzi [2]

Gabriel Konflanz [3]

Raquel Alves [4]

Andre Peruzzo [5]

Leandro Blass [6]

Resumo:

O trabalho visa a viabilidade do armazenamento de vinho na região de Bagé, pois o vinho depende muito de temperaturas abaixo de 24ºC, o trabalho é a avaliação de dados para prever a melhor época do ano para o armazenamento do vinho sem a necessidade de um ambiente climatizado, foi retirado dados de temperatura máxima da cidade de Bagé gerado pelo o IMET (Instituto Nacional de Meteorologia) onde se trabalhou esses dados com métodos numéricos, tentando aplicar os conhecimentos desenvolvido na disciplina de cálculo numérico, na prática onde se desenvolveu algoritmo no SCILAB para resolver o método de newton, para validar as respostas usou-se o software Microsoft EXCEL onde se comprovou a respostas por meio do gráfico e de dispersão. Com os método de newton foi possível aproximar uma curva polinomial, onde se obter uma aproximação do intervalo ideal para o armazenamento do vinho que é de abril até o início de outubro, onde não haverá tanto a necessidade de um ambiente climatizado para o armazenamento

Palavras-chave: Vinho, métodos numérico, Scilab, Newton

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

UMA ANALISE DA CONSERVAÇÃO DE VINHO NA REGIÃO DE BAGÉ-RS

[1] Aluno de graduação. llosinskas@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. augusto.machado.devincenzi@gmail.com. Co-autor

[3] Aluno de Graduação. gabriel.konflanz.7@gmail.com. Co-autor

[4] Aluno de Graduação. rjardimalves@gmail.com. Co-autor

[5] Aluno de graduação. Andre_peruzzo@gmail.com. Co-autor

[6] Docente. leandroblass@unipampa.edu.br. Orientador

UMA ANALISE DA CONSERVAÇÃO DE VINHO NA REGIÃO DE BAGÉ-RS

1 INTRODUÇÃO

O Cálculo Numérico corresponde a um conjunto de ferramentas ou métodos usados para se obter a solução de problemas matemáticos de forma aproximada.

Esses métodos se aplicam principalmente a problemas que não apresentam uma solução exata, portanto precisam ser resolvidos numericamente. (BUFONI, 2017). Sendo possível aceitar uma solução aproximada.

A Interpolação é um desses métodos que nos auxilia a fazer a reconstituição de uma função, apenas conhecendo algumas de suas abcissas e suas respectivas ordenadas. É um método que a partir de dados de um conjunto discreto de dados pontuais, podemos construir um novo conjunto de dados. (ARAÚJO, 2009).

O local onde se deve armazenar um vinho nunca deve atingir a temperatura máxima de 24ºC, uma vez que a esta temperatura começa a oxidar, acabando por se estragar por completo. A temperatura ideal para guardar o vinho são 12ºC, mas se essa temperatura baixar, não irá prejudicar a produção – apenas irá retardar o processo de envelhecimento. O armazenamento adequado do vinho também tem que levar em conta uma temperatura o mais constante possível, e se existirem flutuações estas devem ser graduais. Embora o vinho tinto seja mais suscetível às flutuações de temperatura do que o vinho branco, a verdade é que quanto mais flutuar a temperatura, maior o risco de o vinho envelhecer prematuramente. Por isso mesmo, a temperatura no local de armazenamento do vinho não deve flutuar mais de 1.6ºC em um dia e 2.7ºC em um ano (CLUBE DE VINHOS, 2018).

Na Ciência e na Engenharia, na maioria das vezes podemos nos deparamos com problema que para fazer sua modelagem só é possível a partir de uma amostragem ou experimento, e encontrar uma função que se adapte ao problema em questão. O trabalho tem como objetivo encontrar o melhor período do ano para a conservação de vinho tinto na região sem utilizar meios de climatização, assim economizando energia, usando para isso a verificação por métodos numéricos. Analisamos somente a temperatura, lembrando que existem mais fatores que influenciam na conservação de vinhos. E para isso vamos fazer uma breve analise sobre esse assunto.

2 METODOLOGIA

Nesta perspectiva faremos uma verificação da temperatura máxima da região de Bagé através do método de Newton para calcular o melhor período do ano para conservação de vinho tinto sem utilizar meios de climatização e em seguida teremos outra verificação com outro método para analisar qual é o mais preciso podendo assim ter uma comparação entre os dois métodos. Utilizaremos o Método de Newton, programado no Scilab e a ferramenta de dispersão de dados do software Microsoft Excel para analisar os dados.

Para esse trabalho levantamos dados de temperatura máxima da região de Bagé-RS do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET,2018) com a finalidade de criar uma tabela de dados para encontrar os meses que melhor se encaixa com a temperatura ideal da conversação de vinhos tintos. Os dados das temperaturas máximas de cada mês se encontram na Tabela 1 logo abaixo:

Tabela 1 - Temperatura máxima de Bagé (1961-1990).

Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
30,5	29,6	27,6	24,6	21	18,5	18,3	18,6	20,8	23,8	26,4	29,3

Fone: INMET, (1961-1990).

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Para o cálculo dos valores dos coeficientes do polinômio da interpolação de Newton, faz-se o uso da seguinte tabela:

Tabela 2 – Tabela dos coeficientes de Newton

		$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$
	x_i	Δ_0	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4
$i=1$	x_1	y_0 T(1,1)	$\frac{T(2,1)-T(1,1)}{x_2-x_1}$ T(1,2)	$\frac{T(2,2)-T(1,2)}{x_3-x_1}$ T(1,3)	$\frac{T(2,3)-T(1,3)}{x_4-x_1}$ T(1,4)	$\frac{T(2,4)-T(1,4)}{x_5-x_1}$ T(1,5)
$i=2$	x_2	y_1 T(2,1)	$\frac{T(3,1)-T(2,1)}{x_3-x_2}$ T(2,2)	$\frac{T(3,2)-T(2,2)}{x_4-x_2}$ T(2,3)	$\frac{T(3,3)-T(2,3)}{x_5-x_2}$ T(2,3)	
$i=3$	x_3	y_2 T(3,1)	$\frac{T(4,1)-T(3,1)}{x_4-x_3}$ T(3,2)	$\frac{T(4,1)-T(3,2)}{x_5-x_4}$ T(3,3)		
$i=4$	x_4	y_3 T(4,1)	$\frac{T(5,1)-T(4,1)}{x_5-4}$ T(4,2)			
$i=5$	x_5	y_5 T(5,1)				

Fonte: dos autores, 2018.

Os valores dos coeficientes da interpolação de Newton estão dispostos na primeira linha da tabela, de $T(1,1)$ a $T(1,5)$, neste caso. Na tabela anterior podem-se observar alguns padrões na organização dos valores calculados, chegando à seguinte equação que calcula os novos valores para as colunas a partir das anteriores e sempre desconsiderando uma linha na nova coluna calculada.

$$T(i,j) = \frac{t(i+1,j+1) - T(i,j-1)}{x_{j+i-1} - x_i} \quad (1)$$

Fazendo uso do software Scilab, podemos então fazer o cálculo destes coeficientes e posteriormente gerar o gráfico das temperaturas máximas ao longo do ano, os códigos desenvolvidos estão dispostos na Figura 1.

Figura 1 – Código gerado no Scilab.

```
0001 clear
0002 clc
0003
0004 x = [1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12];//vetor dos meses
0005 y = [30.5 29.6 27.6 24.6 21 18.5 18.3 18.6 20.8 23.8 26.4 29.3];//vetor das
temperaturas
0006
0007 //calculando os coeficientes
0008 nP= length(x);//numero de pontos de acordo com o comprimento de x
0009 T = zeros(nP,nP);//tabela dos coeficientes de Newton
0010 T(:,1) = y;//valores de y na primeira coluna da tabela
0011 for j = 2:nP
0012 for i = 1:(nP- j + 1)
0013 T(i,j) = (T(i+1,j-1) - T(i,j-1))/(x(j+i-1) - x(i))
0014 end
0015 end
0016 disp("coeficientes")
0017 disp(T(1,:))//coeficientes do polinomio de Newton
0018 C = T(1,:)//matriz dos coeficientes calculados
0019
0020 //montando o polinômio
0021 //a variavel agora é A, pois x é o vetor dos meses
0022 A = 3.5;//vetor do domínio
0023 Y = C(1)
0024 for i = 2:length(C);
0025 for j=1:i-1
0026 produto = C(i)*(A - x(j))
0027 end
0028 Y = Y + produto
0029 end
0030
0031 disp("Y(A)=")
0032 disp(Y)
0033
0034 n=1:1:12
0035 mT(n) = 12//menor temperatura
0036 MT(n) = 24//maior temperatura
0037 plot(x,y)
0038 //plot(3.5,27.422165, "o")
0039 plot(n,mT,">")
0040 plot(n,MT,">")
0041 plot(n,mT)
0042 plot(n,MT)
0043 xlabel("tempo (em meses)")
0044 ylabel("temperatura média (ºC)")
```

Fonte: dos autores, 2018.

Os valores dos coeficientes, para o polinômio interpolador de Newton, calculados estão dispostos na Figura 2:

Figura 2 – Tabela dos coeficientes de Newton gerado pelo Scilab.

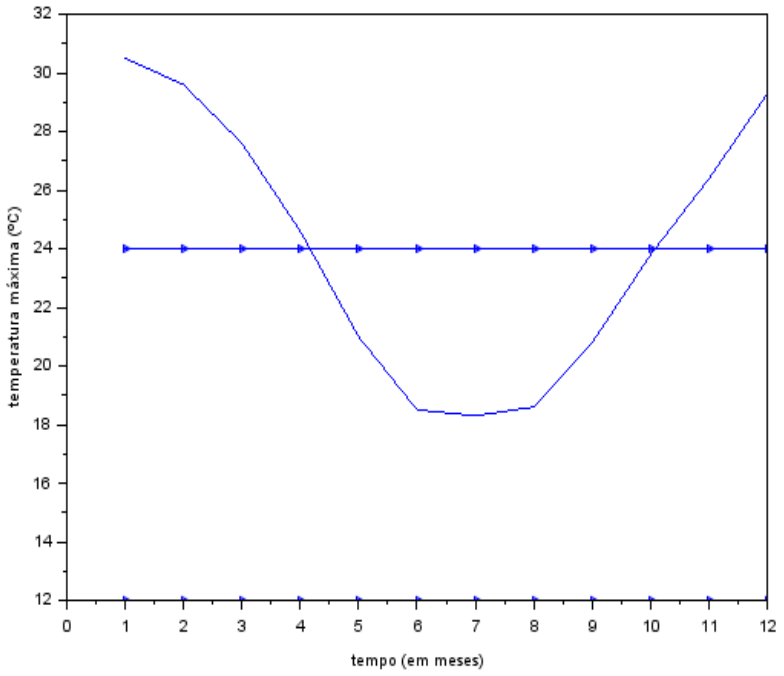
```
T  =

 30.5  -0.9  -0.55   0.0166667   0.0125      0.0083333  -0.0038889   0.0004167   0.0001811  -0.0001028   0.0000297  -0.0000062
 29.6  -2.   -0.5    0.0666667   0.0541667  -0.015      -0.0009722   0.0018651  -0.000744    0.0001946  -0.0000385   0.
 27.6  -3.   -0.3    0.2833333  -0.0208333  -0.0208333   0.0120833  -0.0040873   0.0010069  -0.0001904   0.          0.
 24.6  -3.6   0.55   0.2        -0.125       0.0516667  -0.0165278   0.0039683  -0.0007068   0.          0.          0.
 21.   -2.5   1.15  -0.3         0.1333333  -0.0475      0.01125    -0.0016865   0.          0.          0.          0.
 18.5  -0.2   0.25   0.2333333  -0.1041667   0.02       -0.0005556   0.          0.          0.          0.          0.
 18.3   0.3   0.95  -0.1833333  -0.0041667   0.0166667   0.          0.          0.          0.          0.          0.
 18.6   2.2   0.4   -0.2         0.0791667   0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.
 20.8   3.   -0.2    0.1166667   0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.
 23.8   2.6   0.15   0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.
 26.4   2.9   0.     0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.
 29.3   0.    0.     0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.          0.
```

Fonte: dos autores, 2018.

A seguir pode-se observar o gráfico das temperaturas máximas ao longo dos meses em um ano Figura 3. A reta traçada em $24ºC$ indica o limite da temperatura para que não seja necessário o uso de meios de climatização, com isso indica-se o período do ano em que isso se faria necessário.

Figura 3 – Gráfica das temperaturas máximas



Fonte: dos autores, 2018.

Analisando os resultados obtidos no Scilab e Microsoft Excel, percebemos que para esse problema o mais aconselhado é utilizar o Excel, pois permite uma rápida resposta e uma boa precisão de resultados que queremos obter.

Observando a Figura 4 feita no Excel percebemos que o polinômio de grau 2 teve um erro bastante pequeno, porém para nosso problema ele é relevante, já que nos meses entre janeiro e abril a diferença dos resultados é grande comparando os dados com o gráfico. Já na figura 5 o erro é muito menor e suficientemente aceitável e o gráfico descreve com perfeição o comportamento da temperatura máxima da região de Bagé, sendo assim não precisamos achar um polinômio de grau maior que 4 para obter um resultado preciso para nosso problema.

$$y = -0{,}0116x^4 + 0{,}3273x^3 - 2{,}7025x^2 + 5{,}5665x + 27{,}201 \quad (2)$$

$$24 = -0{,}0116x^4 + 0{,}3273x^3 - 2{,}7025x^2 + 5{,}5665x + 27{,}201 \quad (3)$$

$$S = \{-0{,}4643;\ 4{,}0619;\ 10{,}0253;\ 14{,}5926\} \quad (4)$$

Observando os resultados obtidos do polinômio acima, percebemos que o melhor período do ano em Bagé-RS para se conservar vinhos é no inicio de abril até o inicio de outubro, onde as temperaturas máximas não passam de $24ºC$.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho foi verificado que é possível calcular o período ideal para conservação de vinho na Região de Bagé-RS pelo método de Newton e através de dispersão de dados no Excel, sendo este último bastante preciso e com poucas operações. Também foi verificado o potencial da região para produção e conservação de vinhos, pois a maior parte do ano a temperatura máxima fica abaixo de 24ºC.

Com o estudo realizado foi possível determinar a viabilidade da produção de vinho na cidade de Bagé onde nos meses frios a conservação do vinho não vai precisar ter um resfriamento por equipamentos, para este estudo foi aplicado os métodos numéricos na prática onde se teve bons resultados, além da oportunidade de estar desenvolvendo um código, construindo e fazendo as analises gráficas e aplicando o conteúdo desenvolvido em aula.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, José Luiz Giarola. Modelos Numéricos de Interpolação e Ajustes de Curvas Como Método de Cálculo, Aproximação e Caracterização de Tendências de Dados Experimentais. Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais, Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. 2014. Disponível em: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20150120090152 .pdf>. Acesso em: 07 Jun 2018.

ANDRETTA, Marina. Interpolação Polinomial: Diferenças Divididas de Newton. ICMC-USP. 2012. Disponível em: <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/andretta/en sino /aulas/sme0500/112/ipnewton.pdf>. Acesso em: 08 Jun 2018.

ARAÚJO, José C. M. Cálculo Numérico. Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/ matematica/6_periodo/calculo_numerico.pdf>. Acesso em: 08 Jun 2018.

BUFONI, Salete S. O. Apostila de Introdução aos Métodos Numéricos. Universidade Federal Fluminense. 2017. Disponível em:<http://www.professores.uff.br/salete/wp-content/uploads/sites/111/2017/08/calnumI.pdf>. Acesso em:08 Jun 2018.

CLUBE DE VINHOS. Como armazenar vinho em garrafas [acesso em 07 jun. 2018]. Disponível em: https://clubedevinhos.com/artigos/como-armazenar-garrafas-vinho.

INMET. Gráfico da temperatura máxima de Bagé-RS. Disponível em: [acesso em 20 Maio 2018].