



FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Cálculo II – Aula 1

Profa. Dra. Patricia Targon Campana

Grupo de Biomateriais e Espectroscopia



pcampana@usp.br



sciencenebula.tumblr.com



Sala 339C – Titanic



[/Campana.PT](https://www.facebook.com/Campana.PT)



3091-8883



9 3775-3979



[@profaPCampana](https://twitter.com/profaPCampana)



Concentração de uma droga no sangue

Droga injetada no tecido muscular: a função que descreve essa difusão é dada por:

$$C = f(x, t) = te^{-t(5-x)} \quad \begin{array}{l} 0 \leq x \leq 4 \\ t \geq 0. \end{array}$$

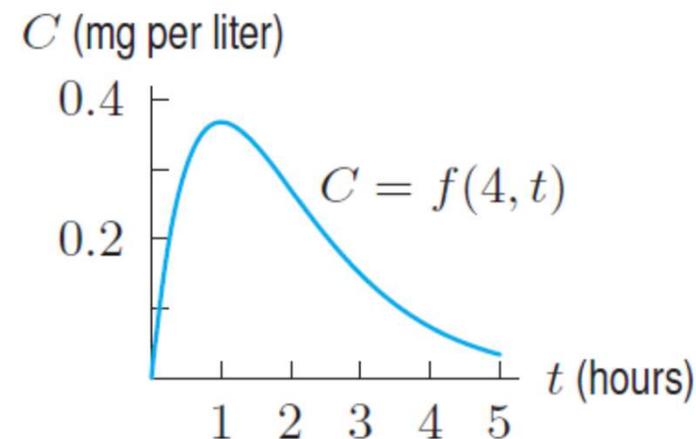
Concentração (C , mg/L), da droga no sangue é função de: x (quantidade de medicamento administrado) e t (tempo, h) desde que foi administrada.

Em termos da concentração da droga no sangue:

Fixando x em 4mg:

$$f(4, t) = te^{-t}$$

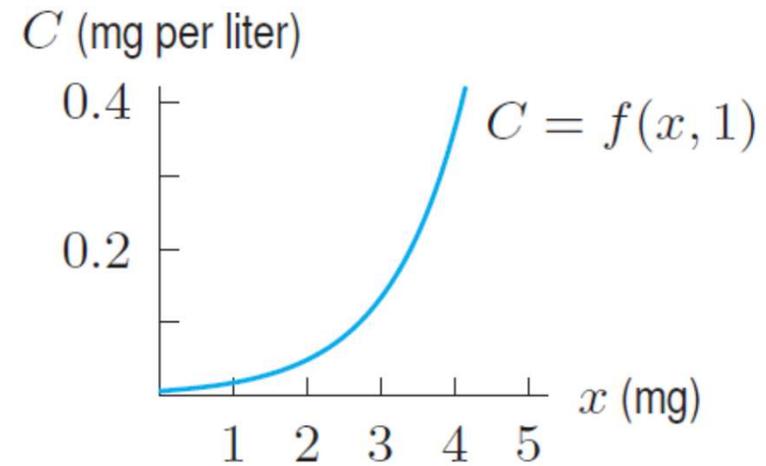
concentração no sangue atinge o máximo 1 hora após a administração e depois diminui se aproximando de zero.





Fixando t em 1:

$$f(x, 1) = e^{-(5-x)} = e^{x-5}$$

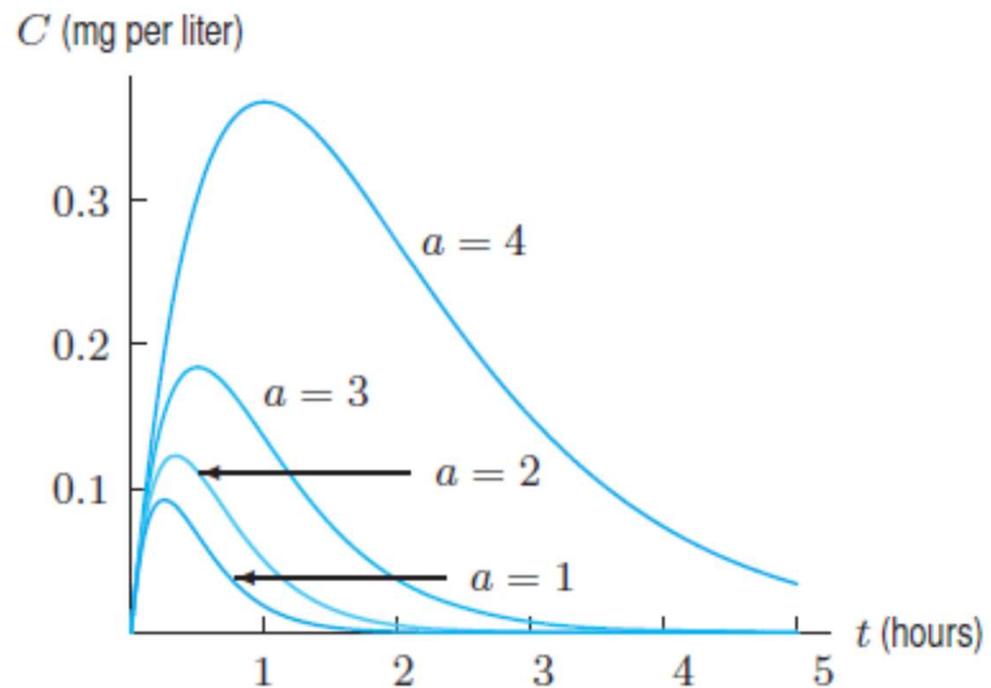


se administrarmos mais da droga, o a concentração na corrente sanguínea é maior



Usando a mesma função podemos analisar o que acontece quando variamos a quantidade de droga administrada, por exemplo, 1, 2 e 3 mg

$$f(1, t) = te^{-4t}, \quad f(2, t) = te^{-3t}, \quad f(3, t) = te^{-2t},$$





Para sobreviver em temperaturas frias, os humanos devem manter uma taxa metabólica suficientemente alta ou regular a perda de calor cobrindo a pele com um material isolante (roupas). Existe uma relação que descreve a menor temperatura de sobrevivência (**Te**) como uma função da produção de calor metabólico (**M**) e condutância térmica do corpo (**gHb**).

A produção de calor metabólico depende do tipo de atividade:

<i>Activity</i>	<i>M in Wm⁻²</i>
Sleeping	50
Working at a desk	95
Level walking at 2.5 mph	180
Level walking at 3.5 mph with a 40-lb pack	350

E a condutância térmica do corpo (que descreve a rapidez com que o calor é perdido) depende do tipo de proteção:

$gHb = 0,45 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ sem roupas

$gHb = 0,14 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ para um terno de lã

$gHb = 0,04 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ para um saco de dormir



A relação entre T_e , M e g_{Hb} é dada por

$$T_e = 36 - \frac{(0.9M - 12)(g_{Hb} + 0.95)}{27.8g_{Hb}}$$

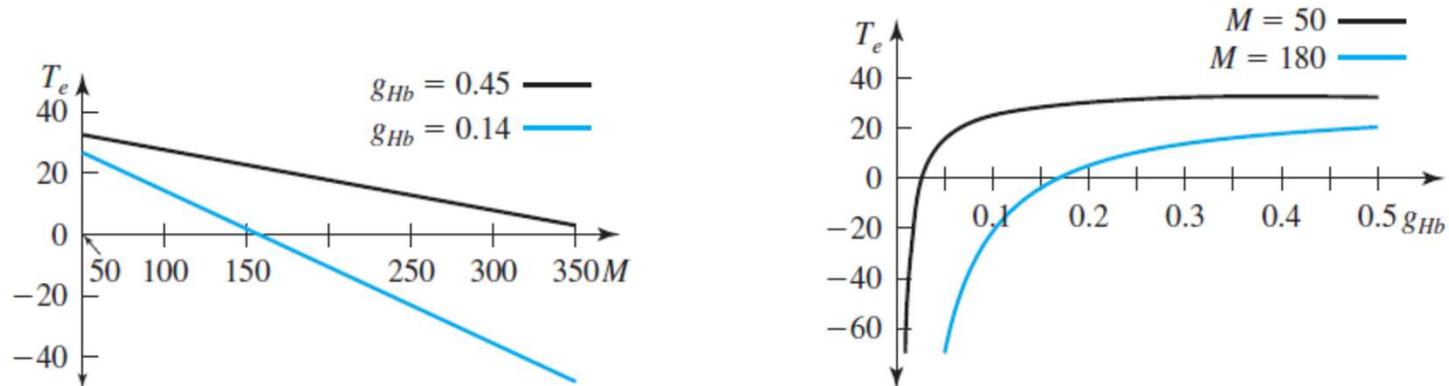
onde M é medido em Wm^{-2} , g_{Hb} é medido em $molm^{-2}s^{-1}$ e T_e é medido em grau Celsius.

A temperatura T_e é função de duas variáveis: M e g_{Hb}

Para atender à temperatura exigida, podemos alterar o M (nos movendo quando ficamos com frio) ou g_{Hb} (colocando mais roupas).



para uma determinada condutância térmica (digamos, vestindo um terno de lã), precisamos aumentar a produção de calor metabólico conforme fica mais frio para permanecer acima da temperatura mínima para a sobrevivência.



Para uma determinada atividade (digamos, caminhada nivelada a 2,5 mph), precisamos diminuir condutância térmica à medida que fica mais frio, a fim de ficar acima do temperatura mínima para sobrevivência.

Uma vez que podemos variar as duas variáveis M e g_{Hb} independentemente, podemos pensar em T_e em função de duas variáveis independentes.



Notação:

$$R = f(x, y).$$

R = variável dependente
x e y: variáveis independentes.

F = a função

Domínio de f: todas as entradas possíveis (x, y)

Crescente (decrescente): se uma de suas variáveis aumenta (diminui) conforme essa variável aumenta enquanto a outra variáveis independentes são mantidas constantes.

Representada

numericamente: tabela de valores

algebricamente: fórmula

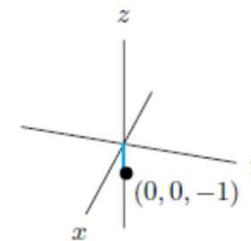
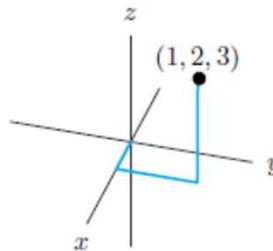
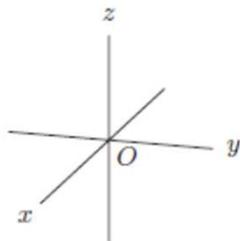
Pictoricamente: diagrama de contorno.



Como podemos visualizar uma função de duas variáveis?

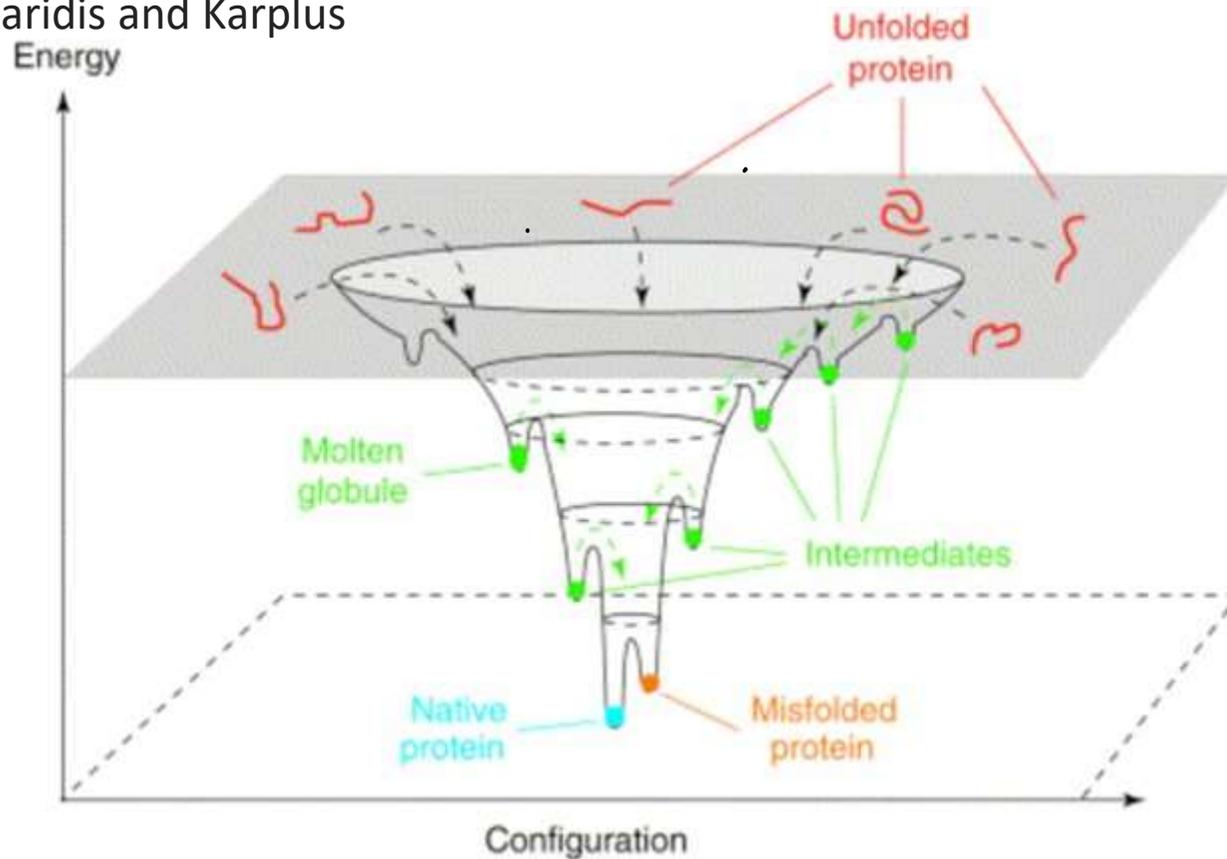
Assim como uma função de uma variável pode ser representada por um gráfico, uma função de duas variáveis pode ser representada por **uma superfície no espaço**

$z=f(x,y)$ é uma superfície no espaço tridimensional. Isto é, se um ponto P no espaço é representado pelas variáveis x , y e z , ou (x,y,z) , o lugar geométrico de todos os pontos P assim definidos é a representação geométrica da função $z=f(x,y)$.





An effective free energy that is a function of the configuration of the protein to describe the protein–solvent system” and that “this description implicitly averages over the solvent coordinates”. The explicit definition and derivation of the effective energy that defines the energy landscape can be found, e.g., in the article by Lazaridis and Karplus

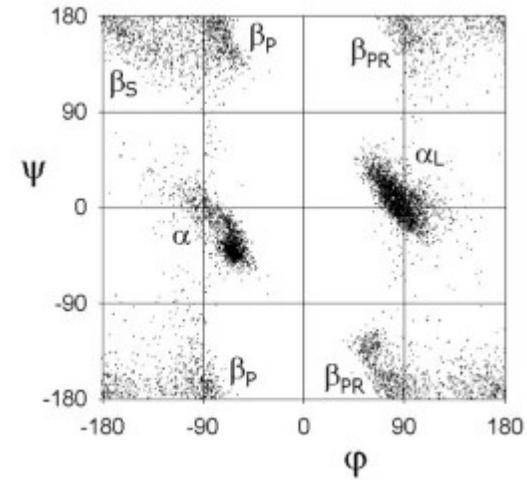
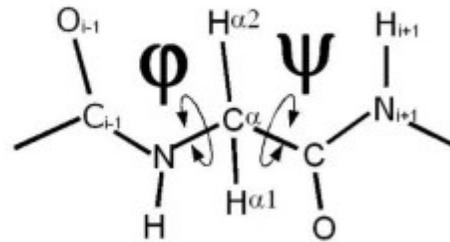


Ramachandran plot

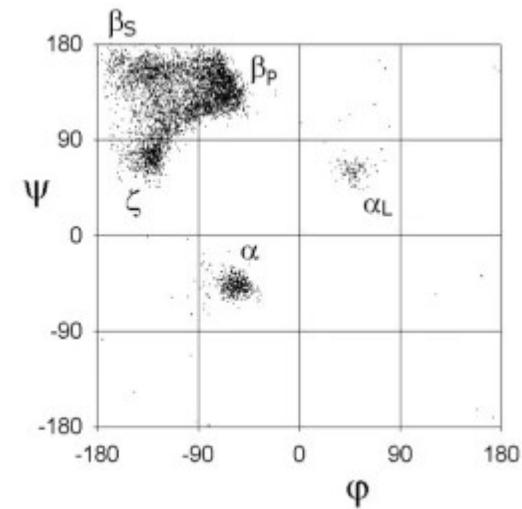
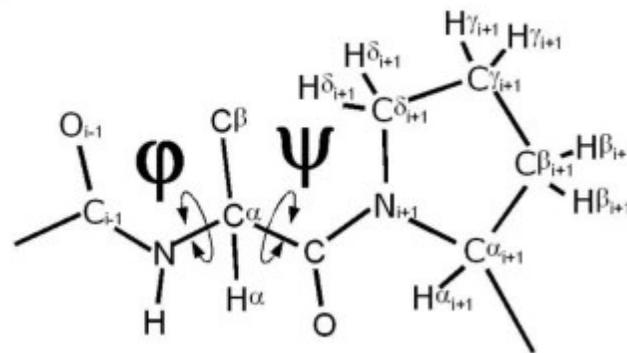


ou por um diagrama no plano.

A



B





Referências

- Protein folding funnels: the nature of the transition state ensemble. José Nelson Onuchic¹ Nicholas D. Socci² Zaida Luthey-Schulten³ Peter G. Wolynes⁴
- <https://www.nature.com/articles/s41598-019-50825-6#ref-CR1>
- <https://www.nature.com/articles/s41598-019-50825-6#ref-CR12>
- Neuhauser, Claudia, 1962. Calculus for biology and medicine
- Hughes-Hallett, Deborah. 2014 Applied calculus
- Hughes-Hallett, Deborah. 2017. Multivariable calculus