

A CALCULADORA GRÁFICA NO ENSINO PROFISSIONAL

PROBLEMA 3 | TEMPO DE MERGULHO NOS MAMÍFEROS

MÓDULO: OP17 BIOMATEMÁTICA

Tópico: Efeitos de escala

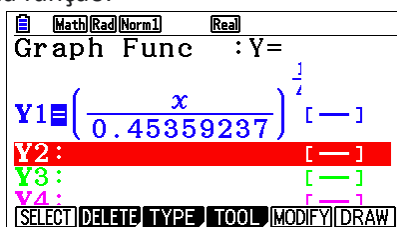
Subtópico: Crescimento alométrico

a) Sabendo que uma libra é exatamente 0,45359237 quilogramas, sabemos que

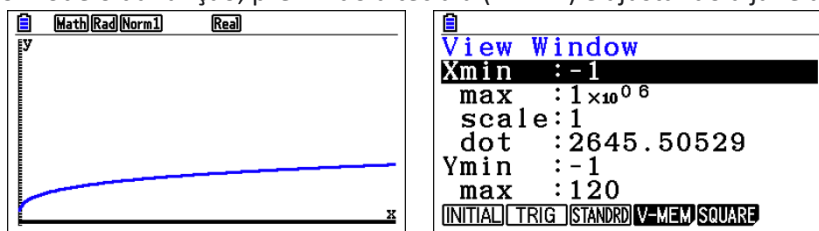
$$M \times 0,45359237 = K \Leftrightarrow M = \frac{K}{0,45359237}$$

Assim teremos que $T = \left(\frac{K}{0,45359237}\right)^{\frac{1}{4}}$

b) No menu y inserimos o modelo da função.

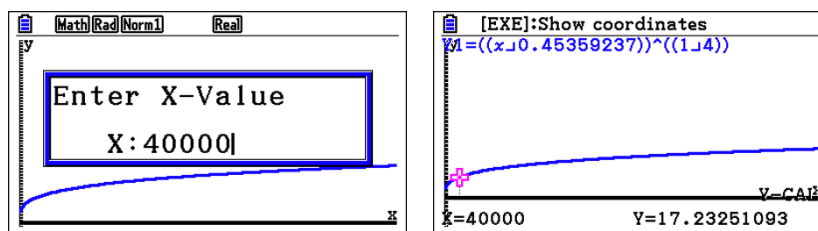


Representamos o modelo da função, premindo a tecla u (DRAW) e ajustando a janela de visualização.



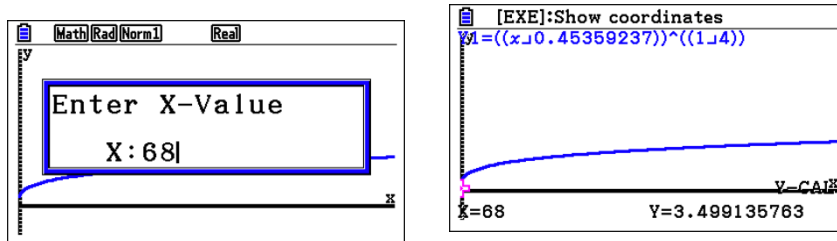
i) Para determinar quanto tempo dura um mergulho de uma baleia cachalote com 40 toneladas. Começamos por traduzir as toneladas em quilogramas, ou seja, 40000 quilogramas. Pretendemos calcular a imagem da função quando $x = 40000$.

Recorremos à calculadora e premimos as teclas **SHIFT** **F5** (G-SOLV) **F6** (>) **F1** (Y-CALC). Colocar o valor 40000 e observar o ecrã, onde verificamos que o tempo de mergulho é aproximadamente igual a 17,23, ou seja $y = 17,23$.



ii) Para determinar o tempo de mergulho de um ser humano com 68 quilogramas, procedemos da mesma forma. Pretendemos calcular a imagem da função quando $x = 68$.

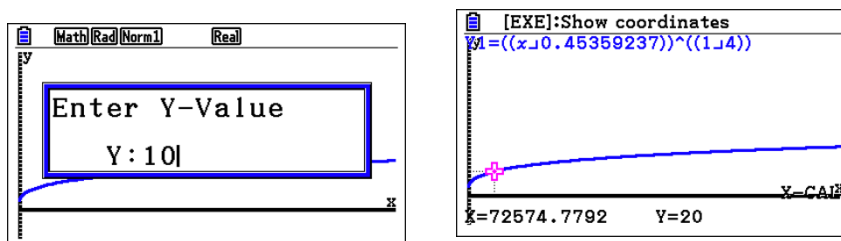
Recorremos à calculadora e premimos as teclas **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLV) **[F6]** **[<]** **[>]** **[F1]** (Y-CALC). Colocar o valor 68 e observar o ecrã, onde verificamos que o tempo de mergulho é aproximadamente igual a 3,5, ou seja $y = 3,5$.



iii) Para determinar a razão entre o tempo de mergulho do ser humano com 68 quilogramas e a baleia cachalotes de 40 toneladas procedemos da seguinte forma: $\frac{3,5}{17,23} = 0,203$, ou seja, cerca de 20,3%.

Nota que a maioria dos humanos não consegue prender a respiração por um quinto de hora (12 minutos)! O recorde mundial (na modalidade de inalação prévia com oxigénio) pertence ao croata, Budimir Buda Šobat, que conseguiu ficar 24 minutos e 33 segundos em baixo de água sem respirar. As estrelas do filme Marcha dos Pinguins de 2005, pinguins imperadores, pesam entre 36 e 42 quilogramas, mas podem mergulhar por até 20 minutos. As suas adaptações especiais são mais sangue por quilo de peso corporal, abundância de mioglobina (que pode armazenar oxigénio) nos seus tecidos e diminuição da frequência cardíaca durante os mergulhos.

c) Para determinar o peso de uma baleia cachalote, cujo mergulho dura, em média, 20 minutos, ou seja, determinar o objeto quando $y = 20$; recorremos à calculadora e premimos as teclas **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLV) **[F6]** **[<]** **[>]** **[F2]** (X-CALC). Colocar o valor 10 e observar o ecrã, onde verificamos que o tempo de mergulho é aproximadamente igual a 4536 quilogramas, ou seja $x = 4536$.



d) Aplicando o modelo, determino o tempo de mergulho de uma baleia com 55000 quilogramas. Recorremos à calculadora e premimos as teclas **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLV) **[F6]** **[<]** **[>]** **[F1]** (Y-CALC). Colocar o valor 55000 e observar o ecrã, onde verificamos que o tempo de mergulho é aproximadamente igual a

18,66, ou seja $y = 18,66$. Porém no enunciado é referido que o tempo de mergulho desta espécie de baleia pode atingir uma hora. Concluimos que a massa não é o único fator que influencia o tempo de mergulho.

e) Aplicando o modelo, para um golfinho com 205 quilogramas, recorremos à calculadora e premimos as teclas **SHIFT** **F5** (G-SOLV) **F6** ($\square > \square$) **F1** (Y-CALC). Colocar o valor 205 e observar o ecrã, onde verificamos que o tempo de mergulho é aproximadamente igual a 4,6, ou seja $y = 4,6$.

