Ensinar e aprender Matemática: diálogos e conjunções numa perspectiva interdisciplinar

INTRODUÇÃO DE MÓDULOS CIENTÍFICOS AVANÇADOS NA MATEMÁTICA

27 Out 2011 Encontro Internacional
Educação, Currículo e Didácticas
Tendências, Contextos e Dinâmicas
Organizado pelo DCE-UAc

$$\sum a_n$$

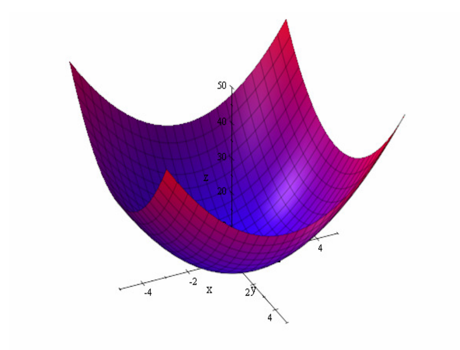
$$(T, \oplus, \otimes)$$

João M. G. Cabral

http://www.jcabral.uac.pt

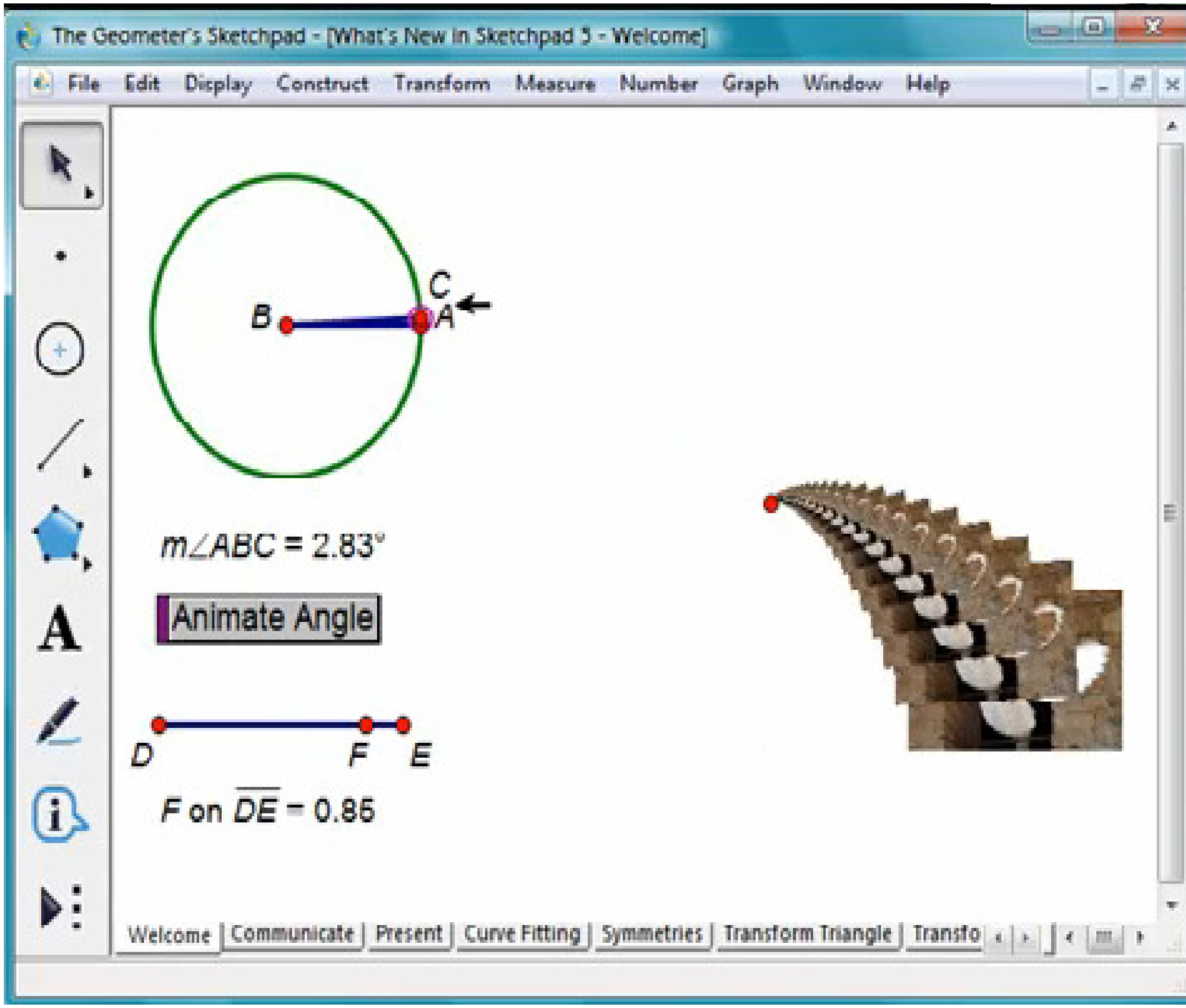
$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

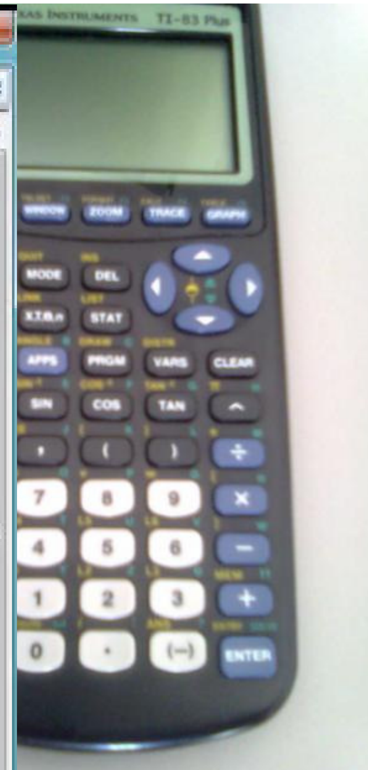
$$\int f(x)dx$$



25 de fevereiro de 2011, *Campus* de Ponta Delgada, São Miguel

A calculadora/computador





Possibilitam a melhoria na Comunicação Matemática, com visualização "no momento".

Etapas usuais da evolução do conceito Matemático

Apresentação

Definições e estrutura

Exemplos

Aplicações

Expansão do conteúdo

Professor

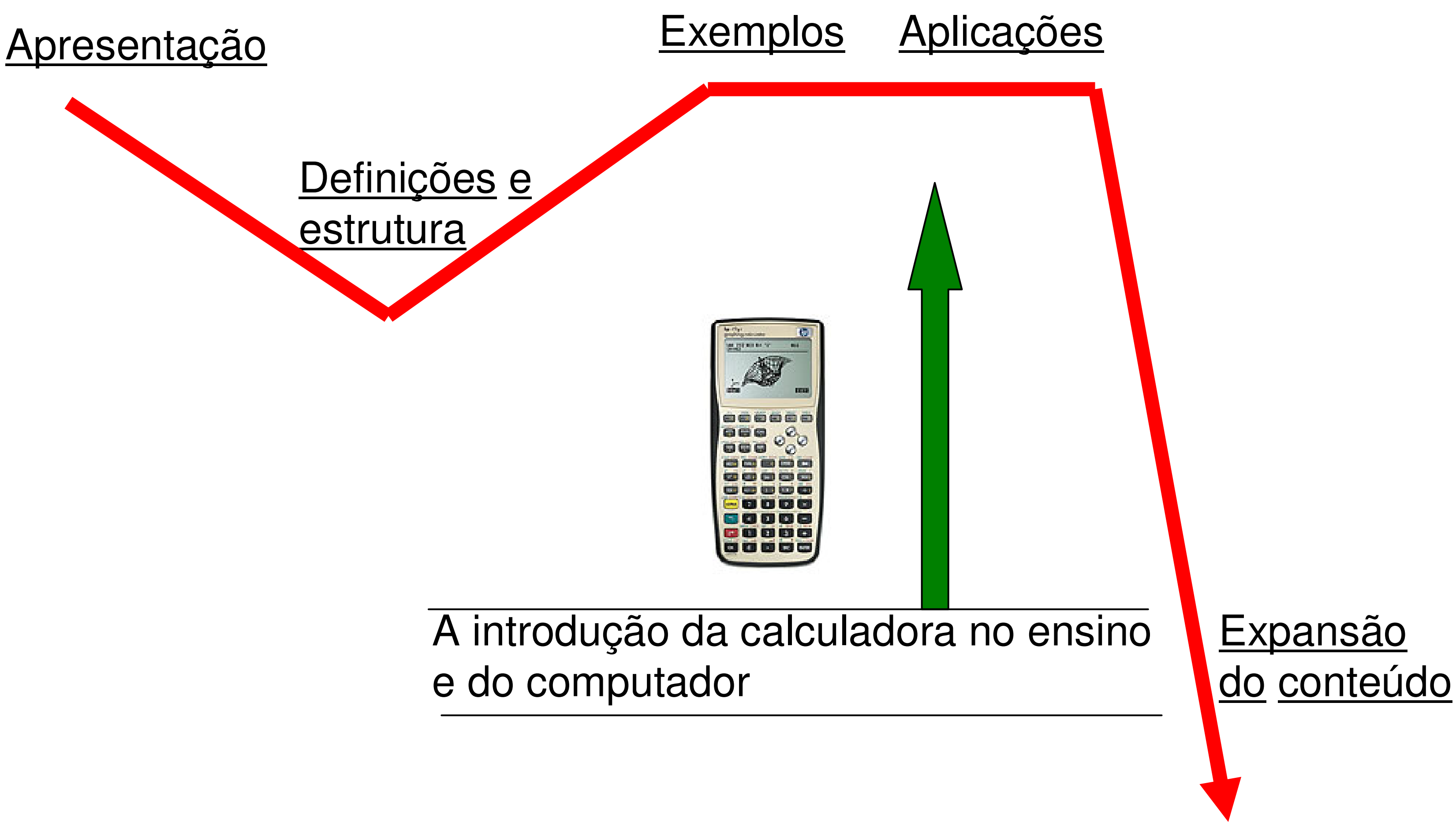
Palestras

Consultas multimédia, incluindo a Internet

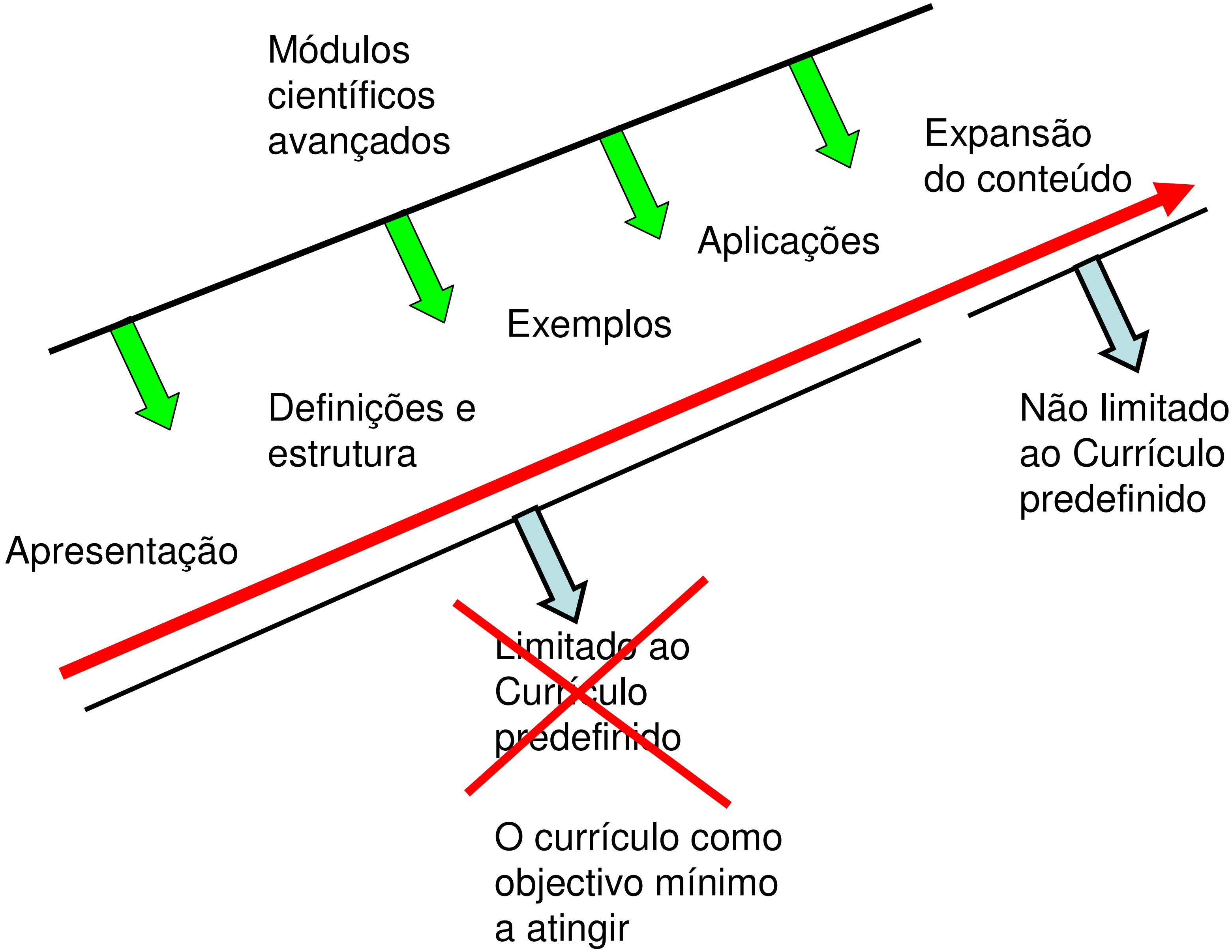
Actividades na sala de aula e/ou exterior

Fichas de trabalho

Manual


Apresentação
Definições e
estrutura
Exemplos
Aplicações
A introdução da calculadora no ensino
e do computador
Expansão
do conteúdo


Apresentação
Definições e estrutura
Exemplos
Aplicações
Expansão do conteúdo
Formação contínua de professores


Módulos científicos avançados
Expansão do conteúdo
Aplicações
Exemplos
Definições e estrutura
Apresentação
Não limitado ao Currículo predefinido
~~Limitado ao Currículo predefinido~~
O currículo como objectivo mínimo a atingir

Dinâmica do módulo científico avançado

Método de Eliminação de Gauss, aplicado no ensino secundário à resolução de sistemas de equações lineares.

1ª Fase

$$\begin{array}{r} 2x - y + 3z = 1 \\ + \quad -2x - 2y + 2z = -2 \\ \hline -3y + 5z = -1 \end{array}$$

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + y - z = 1 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ -3y + 5z = -1 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases} \xrightarrow{(\ldots)} \begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ -3y + 5z = -1 \\ -16z = -8 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{(\ldots)} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & -16 & -8 \end{bmatrix}$$

Dinâmica do módulo científico avançado

Método de Eliminação de Gauss, aplicado no ensino secundário à resolução de sistemas de equações lineares.

2ª Fase

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + y - z = 1 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases} \longrightarrow \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{(\ldots)} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & -16 & -8 \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ -3y + 5z = -1 \\ -16z = -8 \end{cases}$$

<u>Criação das regras do jogo</u>: O professor indica algumas regras básicas, que o aluno tem de cumprir, em todo semelhantes ao método já usado pelos alunos, mas que facilite a ligação para o novo método.

Com registo das operações, usando uma linguagem simbólica.

$$L_i = L_i + k \cdot L_j$$

Dinâmica do módulo científico avançado

Método de Eliminação de Gauss, aplicado no ensino secundário à resolução de sistemas de equações lineares.

3ª Fase

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + y - z = 1 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases}$$

Realizar em laboratório de Matemática.

Regras do jogo aumentam de dificuldade.

Introdução de conceitos do método científico avançado, tantos quanto possível.

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow[L_2 = L_2 - \frac{1}{2}L_1]{} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow[\substack{L_3 = L_3 - \frac{3}{2}L_1 \\ L_2 = 2L_2}]{} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 0 & \frac{1}{2} & -\frac{7}{2} & -\frac{3}{2} \end{bmatrix}$$

$$\xrightarrow{(\ldots)} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & -3 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & -16 & -8 \end{bmatrix} \qquad \begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ -3y + 5z = -1 \\ -16z = -8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + y - z = 1 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Outros módulos científicos avançados

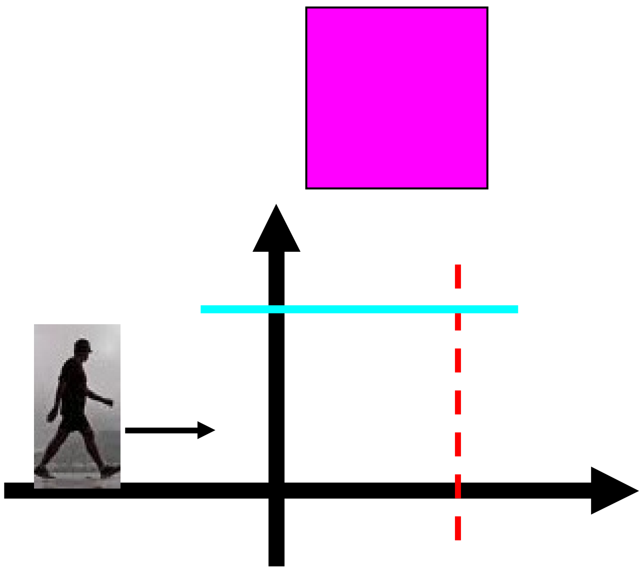
$\int f(x)dx$ Cálculo de áreas e aplicação da derivação

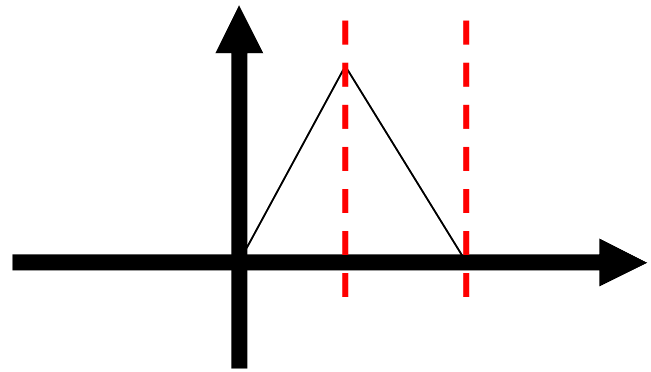
<u>**Etapa 1**</u> – Noção intuitiva de partição do eixo real

Outros módulos científicos avançados

$\int f(x)dx$ Cálculo de áreas e aplicação da derivação

<u>Etapa 3</u> – Calculo de áreas



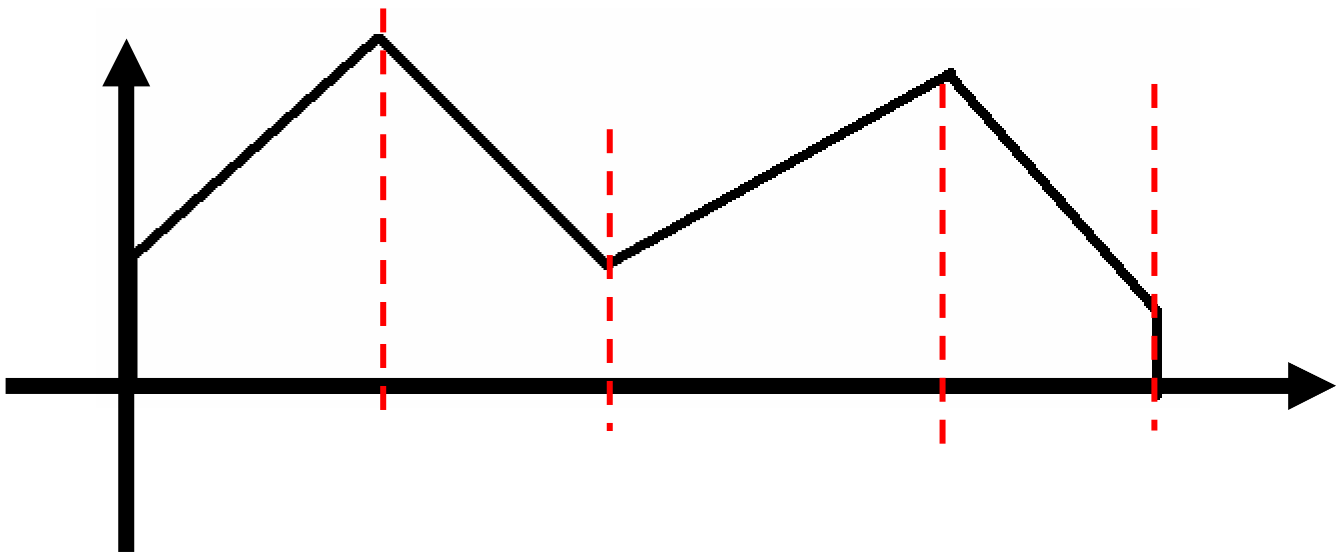


$$\int_0^b k\ dx = [kx]_0^b = kb - 0 = kb$$

$$\int_0^b \mathrm{f(x)}\ dx + \int_b^c \mathrm{g(x)}\ dx = [F]_0^b + [G]_b^c$$

Outros módulos científicos avançados

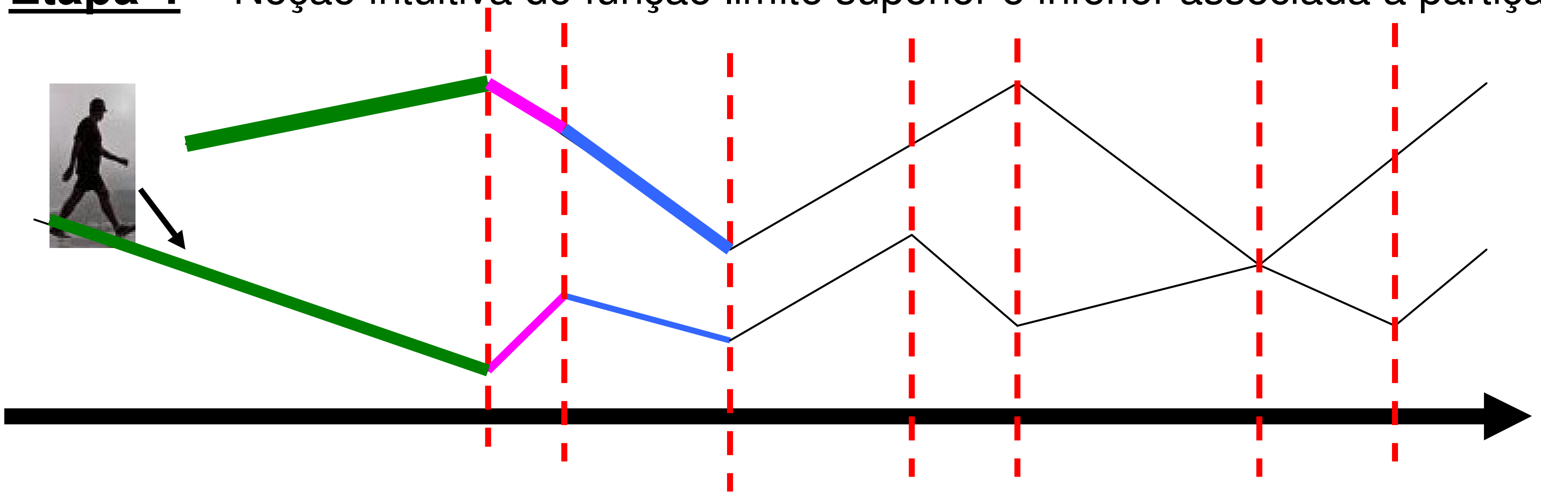
$\int f(x)dx$ Cálculo de áreas e aplicação da derivação



Outros módulos científicos avançados

$\int f(x)dx$ Cálculo de áreas e aplicação da derivação

<u>Etapa 4</u> – Noção intuitiva de função limite superior e inferior associada à partição



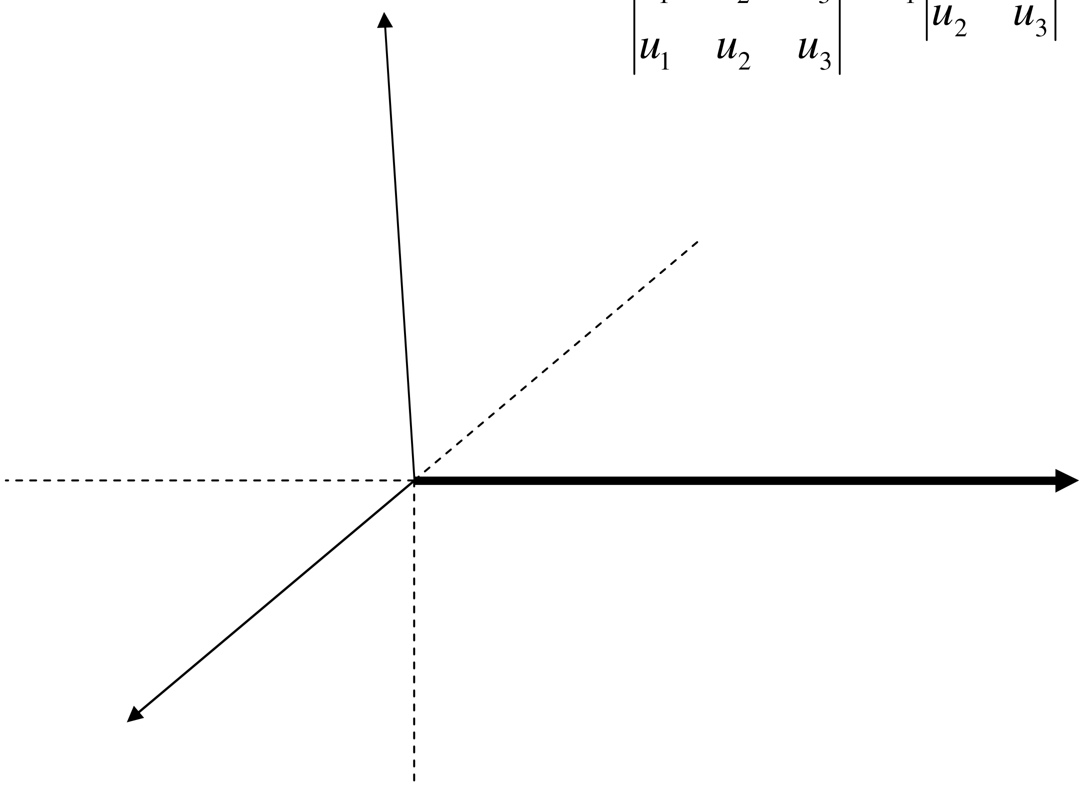
$$\int_a^b \left[\mathrm{f}_1(\mathrm{x})\text{-}\mathrm{f}_2(\mathrm{x}) \right] dx + \int_b^c \left[\mathrm{f}_3(\mathrm{x})\text{-}\mathrm{f}_4(\mathrm{x}) \right] dx + \ldots$$

Outros módulos científicos avançados

$$\begin{vmatrix} e_1 & e_2 & e_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ u_1 & u_2 & u_3 \end{vmatrix}$$

Determinantes e produto externo de vetores

$$\begin{vmatrix} e_1 & e_2 & e_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ u_1 & u_2 & u_3 \end{vmatrix} = e_1 \begin{vmatrix} v_2 & v_3 \\ u_2 & u_3 \end{vmatrix} - e_2 \begin{vmatrix} v_1 & v_3 \\ u_1 & u_3 \end{vmatrix} + e_3 \begin{vmatrix} v_1 & v_2 \\ u_1 & u_2 \end{vmatrix}$$



Outros módulos científicos avançados

$(T, \oplus, \otimes)$ Estruturas Algébricas

Propriedades das operações

Inverso

Neutro

Zero

Simétrico

Possibilidade de criar puzzles algébricos

W&M=M

W&P=P

P&M=W

V&F=F

V&V=V

F&F=F

Explorar tabelas de operações

&	

Explorar relações

Ensinar e aprender Matemática: diálogos e conjunções numa perspectiva interdisciplinar

INTRODUÇÃO DE MÓDULOS CIENTÍFICOS AVANÇADOS NA MATEMÁTICA

João M. G. Cabral
Departamento de Matemática
Universidade dos Açores

Jcabral@uac.pt

Obrigado pela vossa atenção!

☺