

## 2 Informações

Se você usar o método medieval para entrega desta lista, em papel, prenda esta *folha de rosto* na solução desta lista, deixando-a em branco. Se você quiser entregar o trabalho eletronicamente, acesse a página da disciplina em

<http://www.sobralmatematica.org>

e procure o link “entrega de trabalhos”. Por favor, siga as instruções sobre nomes de arquivos: `edo_curso_seunome_XX.pdf`, `seunome`, aqui tem uma novidade, use o seu endereço de e-mail. `XX` é 10 para esta lista, e `pdf` é o tipo de formatação que você der ao seu trabalho.

Por exemplo, se eu fosse entregar um trabalho, o nome do arquivo seria

`edo_mat_tarcisio@member.ams.org_10.pdf`

Data da entrega da lista: dia 22 de Abril, terça-feira, o dia seguinte da comemoração da morte do patriota, Tiradentes, que por ser patriota e desejar uma pátria independente, foi enforcado e seu corpo foi dilacerado em público numa demonstração de como se olhava, se olha, e se olhará aqueles que desejem ser independentes.

Se o trabalho for feito em equipe, *cada aluno deve entregar o seu porque a entrega do trabalho é o registro de sua frequência*, quem **não entregar** o trabalho na data certa terá *falta* na semana.

## 3 Orientação

objetivo: Resolver equações cujos dados foram obtidos por medições discretas.

Há dois tipos de equações diferenciais que podem facilmente representar fenômenos descritos por uma base de dados discretos. No exercício 1 você tem um caso cuja solução é um *campo vetorial discreto* um conjunto de vetores translataados para um ponto de uma região do plano que em conjunto descrevem o fluxo do fenômeno numa região. É a forma *discreta* da equação diferencial  $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$  em que uma base de dados formada de linhas no formato

x y f(x,y)

uma matriz de  $n$  linhas e três colunas permite criar um campo vetorial *discreto* representando uma solução aproximada da equação diferencial. O adjetivo “*discreto*” significa isto, o número de vetores do campo vetorial é finito (ou no máximo enumerável<sup>1</sup>).

As Equações diferenciais exatas

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0 \quad (1)$$

<sup>1</sup>Como *enumerável* não é uma característica de número temos aqui dois defeitos, o outro é que a idéia é solução computacional que nunca pode ser *enumerável*

são outro tipo de equação que facilmente representar dados vindos da realidade. A solução de uma dessas equações é uma curva de nível de uma função  $z = F(x, y)$  e a a condição inicial  $(a, b)$  é um ponto que determina a curva de nível  $F(x, y) = c$

Sabemos que a equação (1) é exata se

$$P(x, y) = \frac{\partial F}{\partial x} \quad (2)$$

$$P(x, y) = \frac{\partial F}{\partial y} \quad (3)$$

$$(4)$$

Uma solução aproximada é um poligonal, uma sucessão de segmentos de reta  $r_k$  tal que o primeiro lado,  $r_0$  desta poligonal passa no ponto  $(a, b) = (a_0, b_0)$  e cada um dos outros lados é obtido a partir de um ponto  $((a_k, b_k))$  selecionado no lado  $r_k$  considerado como nova *condição inicial*.

A precisão da solução é função da medida dos segmentos  $r_k$ , inversamente proporcional à medida dos segmentos.

**palavras chave:** equações diferenciais estocásticas, equações diferenciais discretas.

## 4 Exercícios

### Exercícios 1 Equações diferenciais discretas

#### 1. Campo vetorial

O arquivo `exer10_01.txt` contém os endereços  $(x, y)$  de pontos de uma região com o valor medido do coeficiente angular de um vetor tendo o ponto  $(x, y)$  como ponto-inicial representando a equação diferencial  $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$  discretamente. Obtenha o gráfico do campo vetorial que resolve, aproximadamente esta equação diferencial.

#### 2. Equação diferencial exata Uma solução particular de uma equação diferencial

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$$

com a condição inicial  $(a, b)$  é uma curva de nível de uma função  $z = F(x, y)$  tal que  $F(a, b) = c$  se

$$P(x, y) = \frac{\partial F}{\partial x} \quad (5)$$

$$P(x, y) = \frac{\partial F}{\partial y} \quad (6)$$

$$(7)$$

Encontre uma poligonal de quatro lados que resolva aproximadamente a equação diferencial exata

$$(6xy^2 - 12xy)dx + (6x^2y - 4x^3)dy = 0 ; (a, b) = (-3, -2) \quad (8)$$