

## Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

### RESUMO E OBJETIVOS

A Teoria de Grafos é um tema da disciplina de MACS que habitualmente os alunos demonstram alguma dificuldade quer pelo facto de serem muitos os conceitos novos quer pela a matemática “dos números” apenas surgir numa fase mais avançada do tema. Também o tipo de situações problemas deste tema, por não serem habituais, criam dificuldades de interpretação e de identificação de estratégias de resolução.

Assim, nesta atividade pretende-se que os alunos, com recurso à tecnologia TI-Nspire CX II, executem um simples programa em TI-Basic que lhes permita consolidar alguns dos conceitos base da Teoria de Grafos. A exploração do programa poderá ser realizada numa perspetiva de confirmação do trabalho que o aluno realizou no estudo de um certo grafo.

Em conclusão, com esta atividade pretende-se:

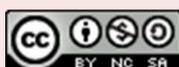
- ver, rever e consolidar as noções básicas da teoria de grafos.
- apresentar uma abordagem diferente, computacional e matricial, da teoria de grafos.
- reforçar a interpretação de grafos, em particular transpondo para um programa as caraterísticas que o definem.
- promover a curiosidade pela programação e lançar os alunos no desafio de explorarem este caminho.

### MATERIAIS E PREPARAÇÃO

- TI-Nspire CX ou CX II-T
- Ficheiro nb\_grafos.tns
- Ficha do Aluno (uma por aluno)

Esta tarefa deve ser realizada, preferencialmente, em pares devendo cada par ter acesso a pelo menos uma unidade portátil (calculadora) TI-Nspire CX II ou ao respetivo software.

A tarefa pressupõe que os alunos já tenham conhecimento das noções básicas sobre grafos, em particular, vértices e suas caraterísticas; arestas e suas caraterísticas e classificação de grafos. Sugere-se que os alunos possam consultar o seu manual, quer para rever definições quer para selecionarem exemplos e exercícios para agora explorarem com a programação.



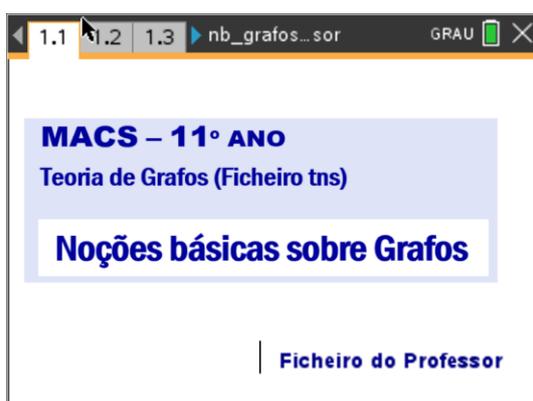
## Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

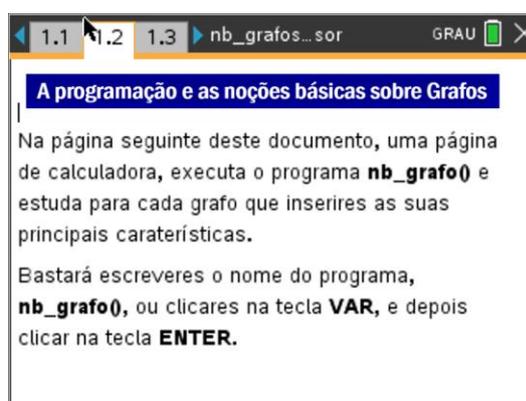
## TAREFAS E INVESTIGAÇÕES PARA OS ALUNOS

Considera-se que o contexto dado a esta atividade, a programação e a álgebra matricial, mereça uma pequena abordagem por parte do professor. Nesse sentido, o professor poderá propor, numa aula anterior, que os alunos, autonomamente, realizem pesquisas na web sobre grafos, programação e matrizes. Poderá assim, o professor, questionar no início desta atividade se algum aluno querará partilhar a sua pesquisa.

Colocam-se de seguida várias capturas de ecrã das páginas do documento **nb\_grafos.tns**:



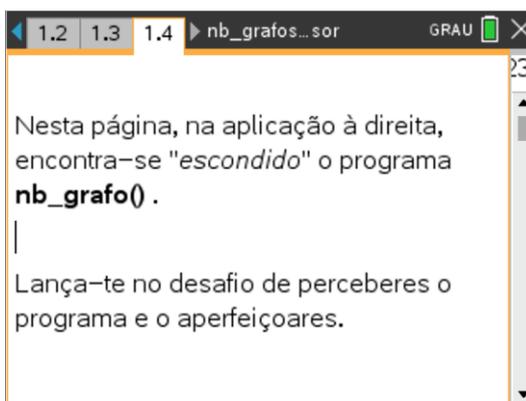
Página 1.1 – Tema



Página 1.2 – Orientações para o aluno

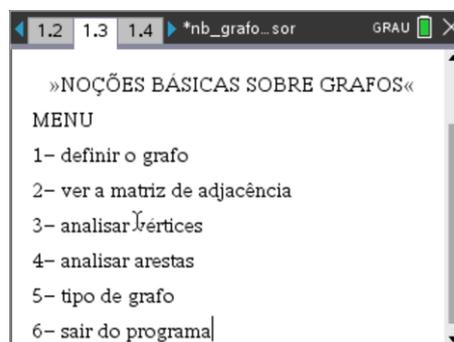
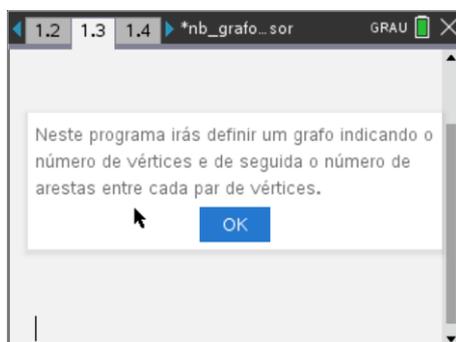
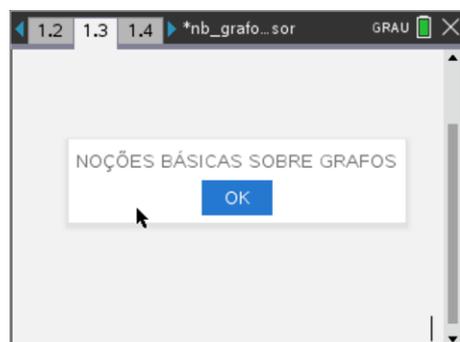


Página 1.3 – Executar o programa



Página 1.4 – A edição do programa

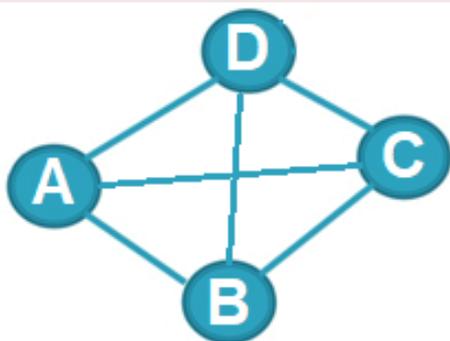
Abaixo encontram-se várias capturas de ecrã das páginas iniciais do programa **nb\_grafo()**:



Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

GRAFO 1.



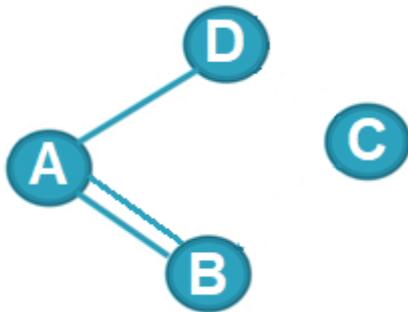
<p>»NOÇÕES BÁSICAS SOBRE GRAFOS« MENU 1- Qual o número de vértices? <input type="text" value="4"/> 2- 3- 4- analisar arestas 5- tipo de grafo 6- sair do programa</p>	<p>Nº arestas = <input type="text" value="0"/> OK Cancelar Qual o número de arestas entre os vértices A e A?</p>	<p>Nº arestas = <input type="text" value="1"/> OK Cancelar Qual o número de arestas entre os vértices A e C?</p>
<p>Nº arestas = <input type="text" value="0"/> OK Cancelar Qual o número de arestas entre os vértices D e D?</p>	<p>A matriz de adjacência do grafo definido é  <math display="block">\begin{bmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 0 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 1 &amp; 0 \end{bmatrix}</math>                 Clicka numa tecla para voltar ao menu ...</p>	<p>Nesta classificação não se irão incluir, caso existam, os lacetes!  Clicka numa tecla para saberes se existem vértices isolados ou vértices terminais.</p>
<p>Não existem vértices isolados! Clicka numa tecla para continuar ...</p>	<p>Não existem vértices terminais! Clicka numa tecla para voltar ao menu ...</p>	<p>Clicka numa tecla para saberes se existem arestas paralelas e lacetes.</p>
<p>Não existem lacetes! Clicka numa tecla para continuar ...</p>	<p>Não existem arestas paralelas! Clicka numa tecla para voltar ao menu ...</p>	<p>Clicka numa tecla para saberes como se classifica o grafo.</p>

Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

<p>O Grafo é Regular, pois todos os vértices têm o mesmo grau!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>	<p>O Grafo é Completo porque qualquer par de vértice está ligado por pelo menos uma aresta!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>	<p>O grafo é simples, pois não tem lacetes nem arestas paralelas.</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ... </p>
--	---	--

GRAFO 2.



<p>A matriz de adjacência do grafo definido é</p> $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ... </p>	<p>Os vértices isolados do Grafo são:</p> <p>C</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>	<p>Os vértices terminais do Grafo são:</p> <p>D</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ... </p>
---	--	--

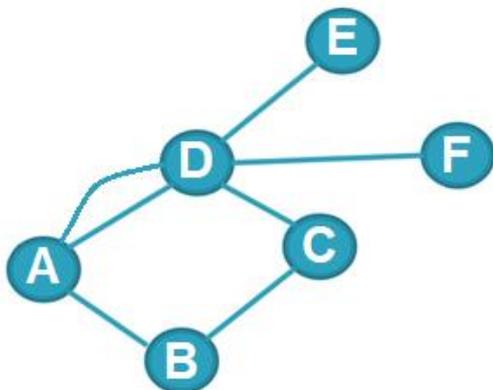
<p>Não existem lacetes!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>	<p>Existem arestas paralelas no grafo que são entre os vértices:</p> <p>A e B</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ... </p>	<p>O Grafo Não é Regular, porque os vértices não têm todos o mesmo grau!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>
---	--	--

<p>O Grafo Não é Completo, porque existe pelo menos um par de vértices que não são adjacentes!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ... </p>	<p>O grafo é um multigrafo, porque tem lacetes e/ou arestas paralelas.</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ... </p>
--	---

Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

GRAFO 3.



A matriz de adjacência do grafo definido é

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

Clica numa tecla para voltar ao menu ...

Não existem vértices isolados!

Clica numa tecla para continuar ...

Os vértices terminais do Grafo são:

E  
F

Clica numa tecla para voltar ao menu ...

Não existem lacetes!

Clica numa tecla para continuar ...

Existem arestas paralelas no grafo que são entre os vértices:

A e D

Clica numa tecla para voltar ao menu ...

O Grafo Não é Regular, porque os vértices não têm todos o mesmo grau!

Clica numa tecla para continuar ...

O Grafo Não é Completo, porque existe pelo menos um par de vértices que não são adjacentes!

Clica numa tecla para continuar ...

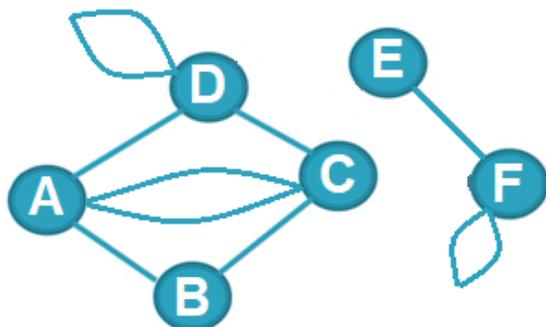
O grafo é um multigrafo, porque tem lacetes e/ou arestas paralelas.

Clica numa tecla para voltar ao menu ...

Noções básica sobre Grafos

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

GRAFO 4.



<p>Nº arestas = <input type="text" value="1"/></p> <p>OK Cancelar</p> <p>Qual o número de arestas entre os vértices D e D?</p>	<p>A matriz de adjacência do grafo definido é</p> $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ...</p>	<p>Não existem vértices isolados!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ...</p>
--	--	--

<p>Os vértices terminais do Grafo são:</p> <p>E F</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ...</p>	<p>Existem lacetes no grafo que são nos vértices:</p> <p>D F</p> <p>Clica numa tecla para continuar ...</p>	<p>Existem arestas paralelas no grafo que são entre os vértices:</p> <p>A e C</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ...</p>
---	---	---

<p>O Grafo Não é Regular, porque os vértices não têm todos o mesmo grau!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ...</p>	<p>O Grafo Não é Completo, porque existe pelo menos um par de vértices que não são adjacentes!</p> <p>Clica numa tecla para continuar ...</p>	<p>O grafo é um multigrafo, porque tem lacetes e/ou arestas paralelas.</p> <p>Clica numa tecla para voltar ao menu ...</p>
---	---	--