

**Enunciado**

O trabalho consiste em implementar uma série de funções que serão colocadas no módulo `Grafo.hs`, já criado por você em trabalhos anteriores, e cujos enunciados serão dados na sequência. Importe quaisquer módulos de trabalhos anteriores que precisar.

Crie um arquivo de testes `Teste9.hs` que importe os módulos `Grafo.hs`, `GrafosEspeciais.hs` e quaisquer outros módulos de trabalhos anteriores que julgar necessários para testar cada uma dessas funções em pelo menos três grafos diferentes e que não sejam apenas variações do mesmo grafo.

**Não** use biblioteca alguma que implemente diretamente as funções pedidas.

- Ex. 1** `intervaloÍndiceCromático g` que devolve um intervalo, na forma de um par `(min,max)`, para o índice cromático do grafo `g` usando o Teorema de Vizing.
- Ex. 2** `éRoda g` que verifica se o grafo `g` é um grafo roda.
- Ex. 3** `índiceCromCiclo g` que devolve o índice cromático do grafo cíclico `g`. A função deve verificar se `g` é um grafo cíclico. Se não for ela devolve 0 para o índice cromático.
- Ex. 4** `índiceCromRoda g` que devolve o índice cromático do grafo roda `g`. A função deve verificar se `g` é um grafo roda. Se não for ela devolve 0 para o índice cromático.
- Ex. 5** `índiceCromKn g` que devolve o índice cromático do grafo completo `g`. A função deve verificar se `g` é um grafo completo. Se não for ela devolve 0 para o índice cromático.
- Ex. 6** `coloreArestasCiclo g` que devolve uma coloração das arestas do grafo cíclico `g` usando exatamente o índice cromático de `g` como o número de cores. O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`, tal como `[ ((1,3),3), ((2,3),2) ]`. Caso o grafo não seja cíclico devolve uma lista vazia.
- Ex. 7** `coloreArestasRoda g` que devolve uma coloração das arestas do grafo roda `g` usando exatamente o índice cromático de `g` como o número de cores. O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`. Caso o grafo não seja roda devolve uma lista vazia.
- Ex. 8** `coloreArestasKn g` que devolve uma coloração das arestas do grafo completo `g` usando exatamente o índice cromático de `g` como o número de cores. O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`. Caso o grafo não seja completo devolve uma lista vazia.
- Ex. 9** `coloreArestasBipartido g` que devolve uma coloração das arestas do grafo bipartido `g` usando exatamente o índice cromático de `g` como o número de cores. O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`. Caso o grafo não seja bipartido devolve uma lista vazia.

- Ex. 10** `coloreArestasGuloso`  $g$  que devolve uma coloração das arestas do grafo  $g$  usando o algoritmo guloso visto em aula. O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`. Implemente o algoritmo tal que a rotulagem das arestas seja *aleatória* em cada execução.
- Ex. 11** `coloreArestas`  $g$  que devolve uma coloração das arestas do grafo  $g$ . O algoritmo devolve uma lista do tipo `[(aresta,cor)]`. Este algoritmo deve primeiro classificar o grafo e usar a função adequada, implementada nos exercícios anteriores, para colorir suas arestas.