

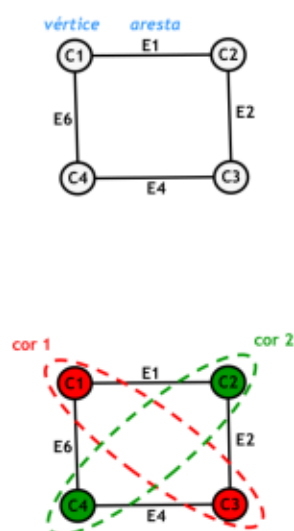
**6.a)** O problema de decisão consiste em determinar se é possível marcar os exames usando um número de *slots*  $\leq k$  ( $n^\circ$  natural), evitando que estudantes inscritos em vários cursos tenham exames sobrepostos. Assim, o problema pode ser reescrito como: É possível marcar os exames utilizando  $k$  ou menos slots, de forma a não haver exames sobrepostos?

**6.b)** O problema é NP-Completo (logo não resolúvel em tempo polinomial), pois:

- É NP, pois uma marcação candidata pode obviamente ser verificada em tempo polinomial. Basta (i) verificar se o  $n^\circ$  de slots é efetivamente  $\leq k$  e (ii) percorrer a lista de estudantes e verificar se algum estudante tem 2 exames marcados no mesmo slot.
- É NP-difícil, pois o problema da Coloração de Grafos é redutível em tempo polinomial ao problema da Marcação de Exames (vide figura):
  - Dado um grafo  $G=(V,E)$ , cada vértice é convertido num curso e cada aresta é convertida num estudante que está inscrito nos 2 cursos correspondentes aos vértices ligados pela aresta;
  - Os *slots* da solução do problema da marcação de exames correspondem a cores no problema da coloração de grafos;
  - Assim, 2 vértices ligados por uma aresta em  $G$  originam 2 cursos com um estudante em comum, logo terão *slots* de exame distintos, a que corresponderão 2 cores diferentes nos vértices de  $G$ . Assim, é possível colorir os vértices do grafo com  $k$  ou menos cores, se e só se for possível marcar os exames em  $k$  ou menos *slots*.

Exemplo de redução (não solicitado no enunciado):

Coloração de Grafos



Marcação de Exames

