7)
Para verificar que o problema 3-Coloração está em NP temos:

Um certificado é um grafo não dirigido G = (V, E).
O algoritmo de verificação deve aceitar um certificado se e somente se para todo vértice u,v de V, f(u) é diferente de f(v) se uv é uma aresta de E.

Dado que se trata de um grafo, o tamanho de instância é |V| + |E| e o algoritmo de verificação é da ordem de O(|V|*|E|) porque para cada vértice, acessa todos os vértices adjacentes de primeiro nível e compara suas colorações. Logo é polinomial no tamanho da instância.

9)
Para verificar que o problema da mochila está em NP-completo temos:

Podemos verificar que o problema da mochila está em NP:
Um certificado é um conjunto S de tamanho n composto por pares (w,v) e inteiros W e V.
O algoritmo de verificação deve aceitar um certificado se e somente se para todo w,v de S, a soma de w_i <= W e a soma de v_i >= V.

Embora o algoritmo de verificação seja da ordem de O(n) porque passa por cada par do conjunto somando seus valores e os compara com os inteiros dados no final, o tamanho da instância é dado por Σlog(w_i) + Σlog(v_i) + log(W) + log(V). Logo, é polinomial no tamanho da instância.

Podemos reduzí-lo ao 'Subset-Sum Problem' usando o seguinte modelo:

A instância do problema da mochila é (w1, ..., wn), W, (v1, ..., vn), V.
A instância do problema da soma dos subconjuntos é (x1,...,xn), X.
Então basta que seja feito wi = vi = xi e W = X = V.

Assim, prova-se que o problema da mochila está em NP-completo.