2) Para provar que HAM-CYCLE é NP-Completo, sendo HAM-CYCLE Q, devemos provar:

1- Q é NP

2- Q é NP-difícil

1. Provaremos que Q é NP a partir de uma solução verificada em tempo polinomial.

Assumindo uma solução P de HAM-CYCLE em um grafo G, pode-se verificá-la percorrendo o caminho e verificando se todos os vértices são visitados somente uma vez, completando o grafo G, portanto mostrando que a complexidade é definida pelo grafo. Levando o algoritmo a ser de ordem de $\Theta(V+E)$. Desta forma mostramos que o algoritmo HAM-CYCLE é NP.

Em seguida mostraremos que Q é NP-difícil

2- Para mostrarmos que Q é NP-difícil, primeiramente mostraremos que $Q' \leq_p Q$ e $Q' \in NP$.

Definindo 3-SAT como Q', fazemos uma transformação da forma conjuntiva normal (FCN) com até 3 literais.

Em seguida criamos um grafo G que possui um ciclo hamiltoniano se ψ é satisfazível.

Seja ϕ do tipo:

$$\psi = (x_1 \vee y_1 \vee z_1) \wedge (x_2 \vee y_2 \vee z_2) \wedge \ldots \wedge (x_k \vee y_k \vee z_k)$$

Então a transformação deverá ser feita em tempo polinomial.

Iremos realizar a redução realizando um caminho indo da esquerda para a direita caso p_i seja definido como verdadeiro (p_i = TRUE). Cada caminho tem $(3n+1)$ nós onde n é a quantidade de clausulas em ψ.