

O Problema do Sapo

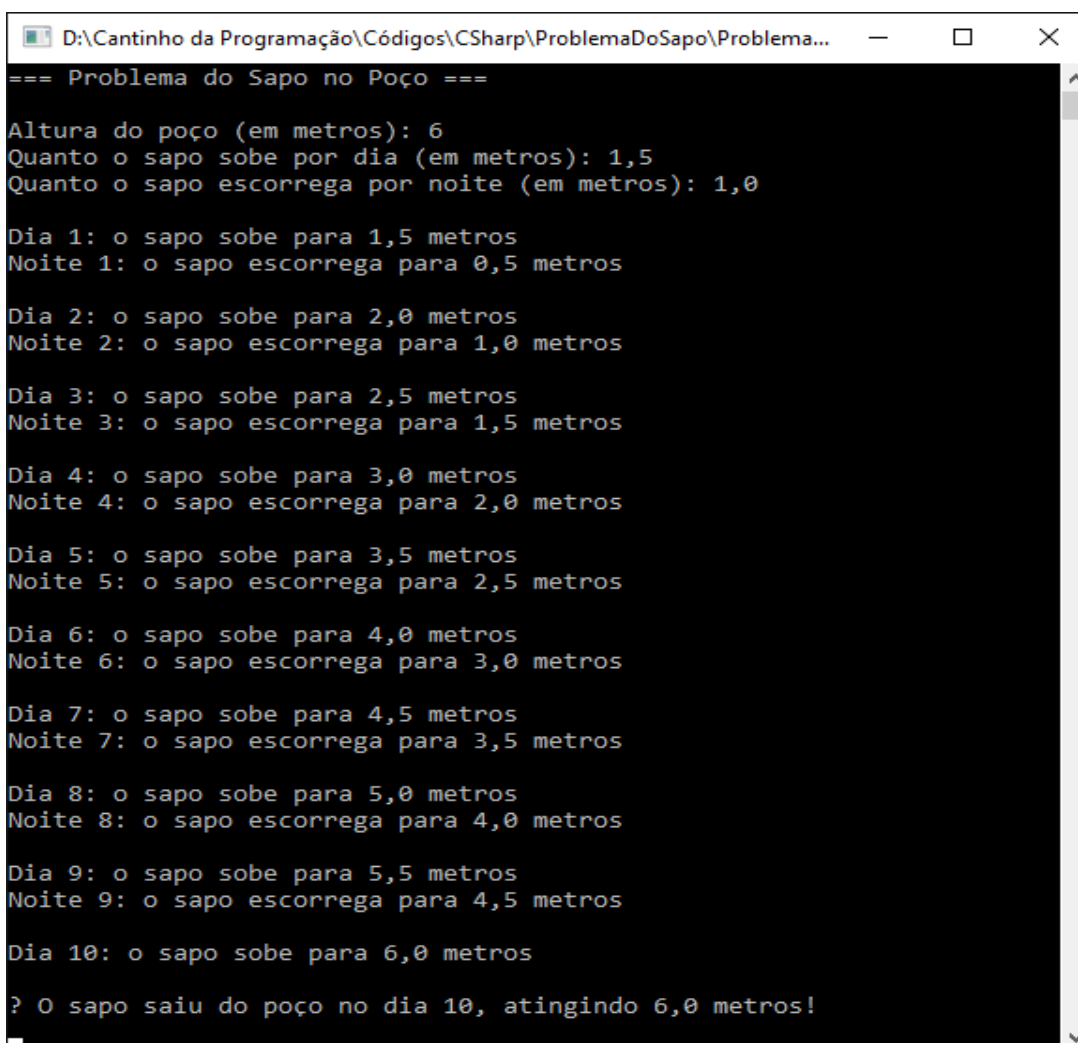
Mário Leite

Existem vários cenários de “problemas” lógicos que podem ser resolvidos através de algoritmos implementados em programas computacionais; por exemplo, “Problema de Josefo”, “Problema dos Três Marinheiros”, Problema Do Mochileiro”, “Problema do Elevador”, etc. O “Problema do Sapo” (também conhecido como “Problema do Escalador”) é um desses casos. O cenário (hipotético) é o seguinte: ***“um sapo está preso no fundo de um poço de uma certa altura. Todos os dias, ele tenta sair do poço subindo uma certa distância durante o dia pela parede do poço, mas à noite ele escorrega e perde parte do que subiu. Esse processo se repete diariamente: o sapo sobe durante o dia e escorrega à noite”***. O objetivo é descobrir em quantos dias o sapo consegue sair do poço, considerando que assim que ele atingir ou ultrapassar a altura do poço durante o dia estará livre e não escorregará mais...

O programa “**ProblemaDoSapo**”, codificado em C#, mostra uma solução para resolver o problema baseado em três dados de entrada:

- Altura do poço.
- Quanto o sapo escala durante o dia.
- Quanto o sapo escorrega à noite.

As **figuras 1a e 1b** mostram duas situações que podem ocorrer, considerando diferentes dados de entrada.



```
=== Problema do Sapo no Poço ===
Altura do poço (em metros): 6
Quanto o sapo sobe por dia (em metros): 1,5
Quanto o sapo escorrega por noite (em metros): 1,0

Dia 1: o sapo sobe para 1,5 metros
Noite 1: o sapo escorrega para 0,5 metros

Dia 2: o sapo sobe para 2,0 metros
Noite 2: o sapo escorrega para 1,0 metros

Dia 3: o sapo sobe para 2,5 metros
Noite 3: o sapo escorrega para 1,5 metros

Dia 4: o sapo sobe para 3,0 metros
Noite 4: o sapo escorrega para 2,0 metros

Dia 5: o sapo sobe para 3,5 metros
Noite 5: o sapo escorrega para 2,5 metros

Dia 6: o sapo sobe para 4,0 metros
Noite 6: o sapo escorrega para 3,0 metros

Dia 7: o sapo sobe para 4,5 metros
Noite 7: o sapo escorrega para 3,5 metros

Dia 8: o sapo sobe para 5,0 metros
Noite 8: o sapo escorrega para 4,0 metros

Dia 9: o sapo sobe para 5,5 metros
Noite 9: o sapo escorrega para 4,5 metros

Dia 10: o sapo sobe para 6,0 metros
? O sapo saiu do poço no dia 10, atingindo 6,0 metros!
```

Figura 1a - Uma saída do programa “ProblemaDoSapo” (o sapo consegue sair do poço)

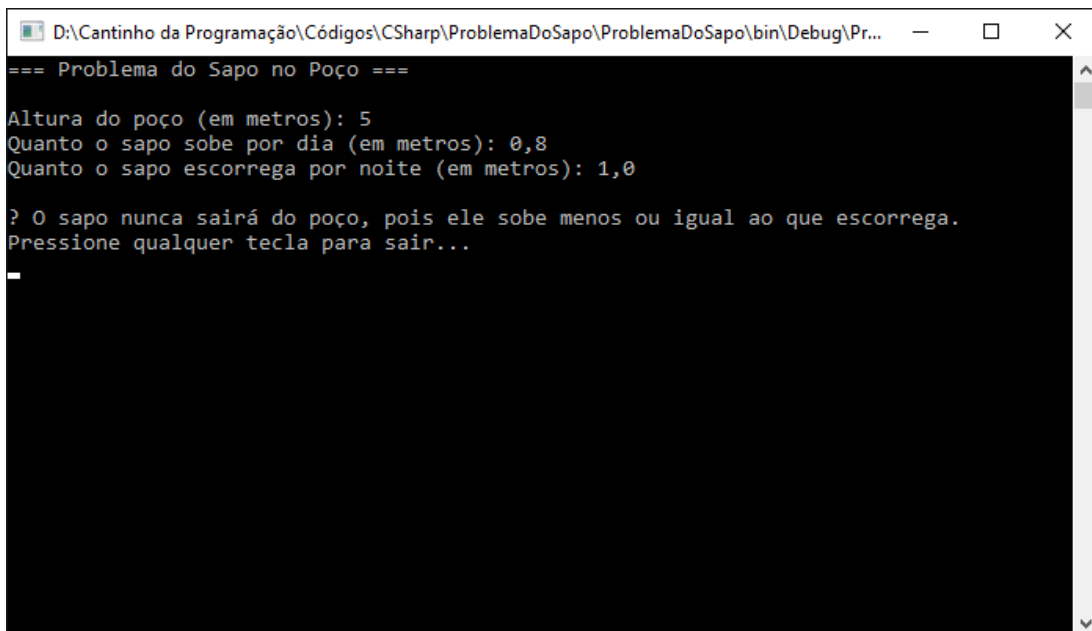


Figura 1b - Outra saída do programa “ProblemaDoSapo” (o sapo não consegue sair)

```
using System;

namespace ProblemaDoSapo
{
    class ProblemaDoSapo
    {
        static void Main()
        {
            Console.WriteLine("=== Problema do Sapo no Poço ===\n");

            Console.Write("Altura do poço (em metros): ");
            double alturaPoco = double.Parse(Console.ReadLine());

            Console.Write("Quanto o sapo sobe por dia (em metros): ");
            double sobeDia = double.Parse(Console.ReadLine());

            Console.Write("Quanto o sapo escorrega por noite (em metros): ");
            double escorregaNoite = double.Parse(Console.ReadLine());

            // ✓ Verificação melhorada para detectar avanço impossível
            if (sobeDia <= escorregaNoite && sobeDia < alturaPoco)
            {
                Console.WriteLine("\n✗ O sapo nunca sairá do poço, pois ele sobe  
menos ou igual ao que escorrega.");

                Console.WriteLine("Pressione qualquer tecla para sair...");
                Console.ReadKey(); // ✓ Espera tecla para encerrar
                return;
            }

            double alturaAtual = 0;
            int dia = 0;

            Console.WriteLine();
```

```
while (true)
{
    dia++;
    alturaAtual += sobeDia;
    Console.WriteLine($"Dia {dia}:o sapo sobe para {alturaAtual:0.0} metros");

    if (alturaAtual >= alturaPoco)
    {
        Console.WriteLine($"\\n✅ O sapo saiu do poço no dia {dia}, atingindo
        {alturaAtual:0.0} metros!");

        break;
    }

    alturaAtual -= escorregaNoite;
    Console.WriteLine($"Noite {dia}: o sapo escorrega para
    {alturaAtual:0.0} metros\\n");
}

Console.WriteLine("Pressione qualquer tecla para sair...");
Console.ReadKey(); // ✅ Sempre espera antes de encerrar
}
}
} //fim do programa "ProblemaDoSapo"
```