

O Problema MU

(in Gödel, Escher, Bach – Um Entrelaçamento de Gênios Brilhantes, de Douglas Hofstadter)

Um alfabeto é constituído somente pelas letras **M,I,U**. São *palavras* desse alfabeto quaisquer sequências compostas por essas letras (por exemplo: IMMUI, MIMMUUMII, M, III, IUMIU etc). Entretanto, uma palavra só é considerada *legítima* se for obtida de outra palavra que já se sabe ser legítima, através da aplicação das *regras de formação* descritas abaixo.

Regras de formação (nas expressões abaixo, "x" ou "y" indicam sequências arbitrárias de letras do alfabeto):

- 1) se **Mx** é legítima, então **Mxx** também é;
- 2) se **xI** é legítima, então **xIU** também é;
- 3) se **xIIIy** é legítima, então **xUy** também é;
- 4) se **xUUy** é legítima, então **xy** também é.

Como ponto de partida, considera-se legítima a palavra **MI**.

Para dar um exemplo de uso das regras, vejamos uma sequência de palavras legítimas obtidas a partir da palavra **MI**, seguindo as regras de formação:

- **MII** (regra 1)
- **MIII** (regra 1, novamente)
- **MIIIU** (regra 2)
- **MIUU** (regra 3)
- **MIUIIU** (regra 1)
- **MIIUU** (regra 4)

Exercício: Tente produzir as palavras **MIIIIU** e **MIUIIU** utilizando adequadamente as regras de formação de palavras legítimas.

Propõem-se as seguintes questões:

A) Determine se é ou não possível, com as regras do sistema, produzir a palavra **MU**.

B) Determine um *procedimento de decisão*, isto é, um conjunto de critérios que permita decidir se uma dada palavra é ou não é legítima.