

INTRODUÇÃO

A Programação Genética (PG) insere-se num ramo da inteligência artificial (IA) em que se procura obter as relações algébricas entre variáveis e coeficientes que ajustam determinado conjunto de dados [1,2].

Neste trabalho, aplica-se a PG à equação de Forchheimer que modela a perda de pressão num meio poroso para um escoamento no regime inercial.

OBJETIVOS

Pretende-se usar a equação de Forchheimer (Eq. 1) para verificar a viabilidade de utilização de uma nova implementação de PG na determinação de modelos. Esta equação descreve a perda de pressão, ΔP , ao longo de um meio poroso de comprimento L [3,4],

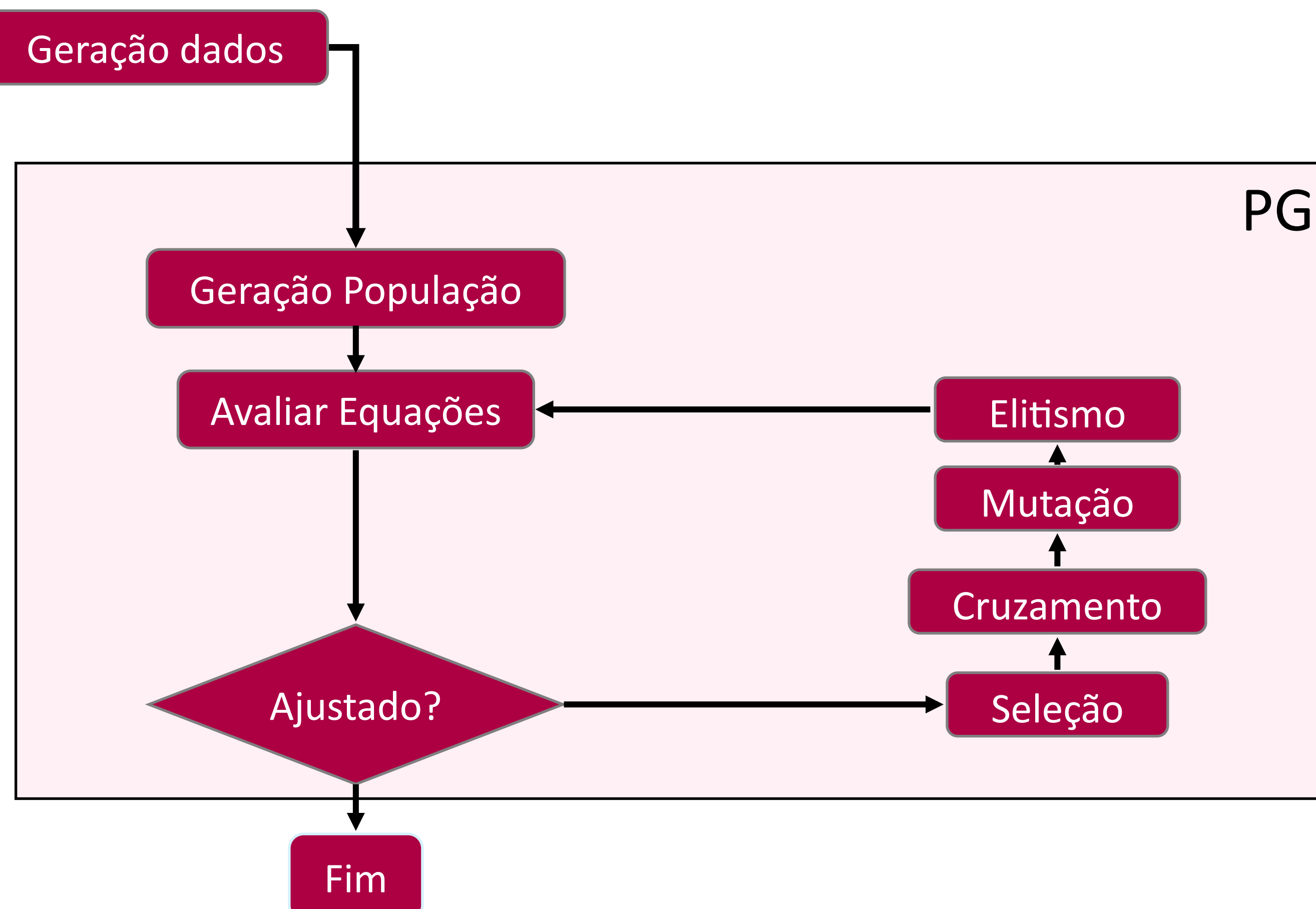
$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{\mu}{K} \langle u \rangle + C_p \langle u \rangle^2 \quad (1)$$

onde:

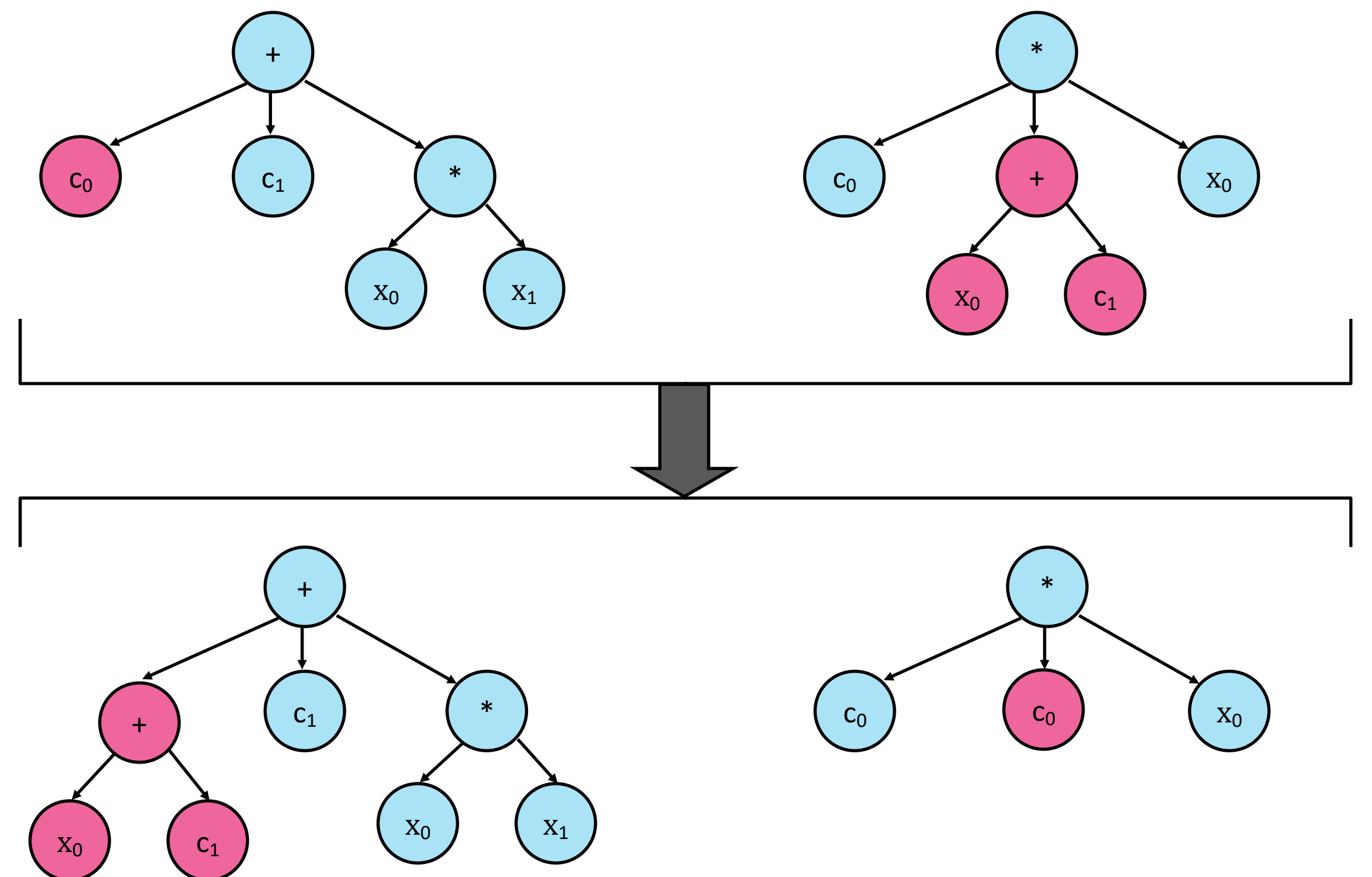
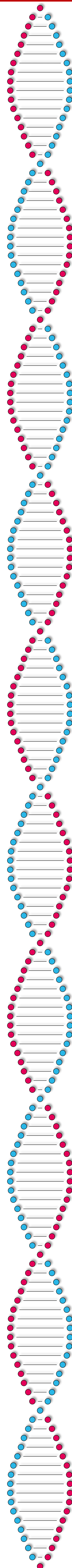
- . μ - viscosidade dinâmica;
- . K - permeabilidade do meio;
- . C - coeficiente de inércia;
- . $\langle u \rangle$ - velocidade média no meio poroso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Resolveu-se a Eq. 1 para vários valores de velocidade, gerando-se um conjunto de 50 dados que servem de teste ao código de PG implementado, como descrito no seguinte algoritmo.



O cruzamento é realizado pela seleção de um nó em cada par de pais e as respetivas subárvores são comutadas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

algoritmo foi testado múltiplas vezes de forma a verificar a sua consistência. Em todos os testes, obtiveram-se equações que, apesar de distintas na sua forma, depois de simplificadas se assemelham à equação de Forchheimer. A título de exemplo apresentam-se duas das equações obtidas:

$$(c_1 + \langle u \rangle_0)(c_2(c_2 \langle u \rangle_0 + \langle u \rangle_0)), \quad c_1 = 4.16 \times 10^{-5}, \quad c_2 = 0.2416$$

$$\langle u \rangle_0 c_3(c_2 + \langle u \rangle_0), \quad c_2 = 4.16 \times 10^{-5}, \quad c_3 = 0.3$$

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostram que:

- . A PG é um método viável na obtenção do modelo;
- . O produto dos coeficientes levou à sua agregação pela PG o que levou à perda dessa relação;
- . Os coeficientes têm de ser eles próprios considerados variáveis quando se pretende captar essa relação;
- . Para manter as equações com dimensões aceitavelmente reduzidas, a minimização do número de nós na árvore tem de ser incluída nos objetivos.

REFERÊNCIAS

- [1] Fatehnia, M., & Amirinia, G. (2018). A review of Genetic Programming and Artificial Neural Network applications in pile foundations. *International Journal of Geo-Engineering*, 9(1). 2.
- [2] Schmidt, M., & Lipson, H. (2009). Distilling Natural Laws. *Science*, 324(April), 81–85.
- [3] Malico, I., & Ferreira de Sousa, P. J. S. A. (2017). Pressure Drop through Structured Porous Media - Inlet and Outlet Effects. *Diffusion Foundations*, 10(1), 55–69.
- [4] Malico, I., Ferrão, C., & De Sousa, P. J. S. A. F. (2015). Direct numerical simulation of the pressure drop through structured porous media. *Defect and Diffusion Forum*, 364, 192–200.