IX congresso interno de iniciação científica da unicamp
27 e 28 de setembro 2001
pibic/cnpq e sae

APROXIMAÇÕES SUCESSIVAS ATRAVÉS DE PONTO FIXO

Túlio Costa Rizuti da Rocha (Bolsista PIBIC/CNPq) e Profa. Dra. Maria Sueli Marconi Roversi (Orientadora), Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica - IMECC, UNICAMP

Alguns problemas práticos de diversas áreas como equações diferenciais ou equações integrais, podem ser inseridos no contexto dos espaços de Banach, de modo que as suas soluções caracterizam-se como pontos fixos de funções auxiliares, definidas a partir das próprias condições iniciais destes problemas. Tais espaços devem estar munidos de uma distância d e as funções devem verificar a seguinte condição: d (T(x), T(y)) ≤ k d (x , y), para todo x e y no espaço, onde k < 1 é uma constante real positiva. Geometricamente, as imagens de x e de y estão mais próximas entre si do que os pontos x e y. O teorema do ponto fixo garante a existência de um ponto z tal que T(z) = z, através de um processo construtivo partindo de um elemento x_o e determinando sucessivamente $x_{n+1} = T(x_n)$ para n ≥1. O ponto fixo será o valor de convergência da seqüência construída. Este método iterativo possibilita construir melhores aproximações para o ponto fixo e obter estimativas de erro. Um exemplo ilustrativo consiste em determinar a existência e unicidade de solução da equação integral $y(t) = \operatorname{sen} t + \int_0^t e^{-s^2} y(se^t)\,ds$. O espaço de Banach será o espaço C^*([0, ∞);R) das funções reais contínuas e limitadas em [0, ∞) e a função auxiliar $(T\,y)(t) = \operatorname{sen} t + \int_0^t e^{-s^2} y(se^t)\,ds$ para a qual a constante k vale $\frac{\sqrt{p}}{2}$. A solução da referida equação será dada pelo ponto fixo da função T.

Aproximação - Ponto Fixo - Método Iterativo