

SEQUÊNCIAS RECURSIVAS LINEARES E POTÊNCIAS DE MATRIZES COMPANHEIRAS

Síntia Paola Rodrigues (sintiapaola.14@gmail.com)

Irene Magalhães Craveiro (irenecraveiro@ufgd.edu.br)

O presente projeto iniciou-se por meio de uma classe de matrizes associadas a um sistema de recorrências lineares com coeficientes constantes de grau 1, onde diversas aplicações foram exploradas, sendo uma delas em modelos de crescimento populacional e biológico. Dando seguimento a pesquisa, uma classe de matrizes chamada matrizes companheiras foi estudada e observou-se a ligação dessas matrizes com recorrências lineares homogêneas com coeficientes constantes de grau r , mais especificamente $r=2$ e $r=3$. Ainda, foi observado durante a pesquisa que uma sequência recursiva pode fazer uso de um modelo matricial, ou seja, dada uma relação de recorrência linear de ordem k , tomando as matrizes colunas X_n e $X_{(n+1)}$ formadas pelos termos $x_{(n+k-1)}$ e $x_{(n+k)}$ e seus $k-1$ antecessores, respectivamente, e a matriz quadrada A de ordem k (chamada de matriz companheira), tal que as entradas da primeira linha da matriz são os coeficientes da recorrência, as entradas $a_{(i,i-1)}$, com $i = 2, \dots, k$, são iguais a 1 e as demais entradas da matriz são iguais a 0, podemos representar a recorrência na forma matricial como $X_{(n+1)}=AX_n$. Sendo assim, resolver uma recorrência linear finita de ordem k resume-se em encontrar uma fórmula para determinar a potência da matriz companheira A . Dessa forma, o presente trabalho centrou-se em investigar e analisar fórmulas explícitas, já existentes na literatura, para o cálculo de potências de matrizes companheiras, bem como usar números de Fibonacci e uma classe de Fibonacci generalizada para calcular a solução de tais recorrências. Assim, para o desenvolvimento do projeto utilizou-se como base metodológica a pesquisa de cunho bibliográfico, havendo um levantamento de artigos científicos que abordam o tema pesquisado. Como resultado encontrou-se uma fórmula explícita para o cálculo de potência de matriz companheira, porém constatou-se que aplicar tal fórmula para solucionar recorrências lineares finitas, de ordem elevada, se torna um processo difícil e trabalhoso, tendo em vista a estrutura da fórmula. Logo, conjecturou-se que o referido projeto necessitaria do uso de programas computacionais para avaliar, computacionalmente, tais fórmulas e suas complexidades. Portanto, através da pesquisa pôde-se concluir que ainda é necessário buscar por uma fórmula mais simplificada para o cálculo de potência de matriz companheira, além disso, o conceito de potência de matriz companheira é mais encontrado em artigos de origem estrangeira, evidenciando a importância de pesquisas nacionais nessa área.

Agradecemos ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica à primeira autora, para a realização deste projeto de pesquisa.