

1ª ATIVIDADE DE CAMPO DA DISCIPLINA

ÁLGEBRA LINEAR

por

Prof^a Glória Dias

1ª Atividade de Campo: Pesquisa bibliográfica.

Tema: Sistemas de Equações Lineares: Aplicações.

Atividade:

Exemplo de uma situação problema da realidade concreta (possível de ser vivenciada) cujo modelo matemático de resolução do problema seja por resolução de um sistema de equações lineares.

Motivação:

A Álgebra Linear é uma das disciplinas mais úteis na graduação em Engenharia e na carreira do engenheiro. Em nível da graduação, entre os conteúdos de matemática, a Álgebra Linear tem grande valor potencial para os alunos, em áreas científicas e de negócios, não só da Engenharia, como também da Economia, Estatística, Computação, Física e Biologia, por simplificar a organização de dados e os cálculos envolvidos na resolução de problemas.

O crescimento da importância da Álgebra Linear nas aplicações em outras ciências ocorre na medida em que o poder computacional detona uma crescente demanda para capacidades cada vez maiores em cada nova geração de hardware e software. A Ciência da Computação esta fortemente ligada à Álgebra Linear através do crescimento do processamento paralelo de computação em grande escala.

Algumas das possibilidades de aplicações dos conteúdos da disciplina na modelagem matemática de problemas e situações concretas em Engenharia são:

- Equações Lineares em decisões gerenciais; circuitos eletrônicos e exploração de petróleo, entre outros.
- Álgebra Matricial em computação gráfica.
- Determinantes em cálculo de áreas de volumes de sólidos polidédricos.
- Espaços Vetoriais em Sistemas de Controle.
- Autovalores e Autovetores em Sistemas Dinâmicos, entre outros.

Na carreira do engenheiro, os computadores fazem os cálculos, porém cabe ao engenheiro a decisão de escolher o método de resolução a ser utilizado, saber como interpretar os resultados obtidos e justificar esses resultados para outras pessoas, o que implica na necessidade de ter a habilidade de escrever afirmações (matemáticas) coerentes na língua materna.

Assim, esperando ter motivado o estudo da disciplina, iniciamos a primeira atividade de campo, com uma aplicação prática da utilização de modelagem matemática através de sistemas de equações lineares.

Contextualização:

Equações Lineares, Matrizes e Determinantes.

A natureza está em constante mudança e o homem, para garantir a sobrevivência e melhorar a sua existência, precisa conhecer e dominar os processos de transformação. Um dos métodos para conhecer e descrever estes processos foi o de procurar nestas mudanças o que permanece constante durante as transformações.

Cada situação de mudança é representada por uma equação e o conjunto das situações registradas forma um sistema de equações. O que permanece constante nestas transformações é a solução do sistema.

Como exemplo de modelos lineares na Economia, descrito no nosso livro texto, p. 1, temos a elaboração de um sistema de equações feita por Wassily Leontief, em 1949, com informações sobre a economia americana.

Leontief reuniu mais de 2500 itens levantados pelo Departamento de Estatística do Trabalho dos EUA e dividiu a economia americana em 500 setores. Para cada setor escreveu uma equação linear que descrevia como o setor distribuía sua produção em relação aos outros setores.

Ocorre que na época, o maior computador (Mark II) não podia resolver tal sistema. Leontief, então, resumiu ainda mais o problema em 42 equações. A programação levou vários meses e a execução do programa de resolução levou 56 horas.

Os trabalhos de Leontief iniciaram uma nova fase da modelagem matemática aplicada à Economia sendo estes trabalhos, uma dos primeiros casos significativos da implementação computacional de um modelo matemático de grande porte.

Quando a quantidade de dados envolvidos é grande os modelos matemáticos são geralmente lineares, i. é, são descritos por um sistema de equações lineares.

Em 250 AC, os chineses já resolviam sistemas de equações através de matrizes. Conceitos básicos de matrizes aparecem naturalmente na resolução de problemas, visto que, a informação é, muitas vezes, organizada em linhas e colunas formando agrupamentos retangulares chamados matrizes. Matriz é uma tabela de elementos: números reais e/ou complexos; funções e outras matrizes, como por exemplo, dispostos em linhas e colunas, classificados segundo categorias. Desse modo, toda a informação necessária para chegar a solução do problema está incorporada na matriz.

Matrizes são essenciais porque ordenam, simplificam e fornecem novos métodos de resolução. A solução pode ser obtida efetuando operações apropriadas nesta matriz. Isto é importante no desenvolvimento de programas de computação, para resolução de sistemas lineares, porque computadores são muito bons na manipulação de coleções de números.

Porém, matrizes não são apenas uma ferramenta de notação para resolver sistemas nem apenas tabelas de dados surgidos de observações. Elas também são objetos

matemáticos de vida própria, surgindo em vários contextos matemáticos, com grande variedade de aplicações.

Do mesmo modo, noções ligadas a determinantes já eram conhecidas no mundo oriental, juntamente com matrizes, por volta de 250 AC . A idéia de um número que é, de um determinado modo, atribuído a uma grade quadrada de números foi considerada, em 1683, por Seki Takakaju.

No Ocidente, o assunto só começa a ser tratado a partir do século XVII quando surgiram os trabalhos de G. W. Leibniz que, de forma independente , em 1693, chegou ao mesmo conceito. As idéias de Takakaju e Leibniz foram desenvolvidas cerca de 160 anos antes que uma teoria a cerca de matrizes fosse desenvolvida.

Em 1750, G. Cramer publicou um método de resolução de sistemas usando determinantes (Regra de Cramer), provavelmente já conhecido por C. Maclaurin em 1729. Alguns resultados semelhantes foram alcançados também por J. L. Lagrange (1736-1813).

No século XIX, os determinantes passam a ser estudados sistematicamente, por A. L. Cauchy , que em 1812 publicou um trabalho no qual usava determinantes na obtenção de fórmulas para o volume de sólidos poliédricos. Os estudos de Cauchy, utilizando determinantes na Geometria Analítica, provocou um intenso interesse em aplicações de determinantes durante, aproximadamente, 100 anos. O uso de determinantes difundiu-se e este conceito de um número associado a uma matriz quadrada mostrou-se útil para caracterizar muitas situações.

Apresentação e entrega da atividade:

O material elaborado pelo aluno deverá ser entregue dia 17 de março de 2008, impresso ou manuscrito, em folha de papel A4 , contendo, no máximo, 60 laudas (linhas escritas). O texto deverá ter conter um preâmbulo (pequena introdução), de aproximadamente 5 laudas, sendo um resumo sucinto do item contextualização, acima citado, justificando a relevância do tema. Não pode faltar a indicação da fonte de consulta.



Profª. Glória Dias, M.Sc.

Fontes de consulta: Internet; livros de Álgebra Linear, como por exemplo, os livros indicados como bibliografia básica e complementar.

Bom Trabalho !!