

PROBLEMAS DE PONTO SELA – UMA APLICAÇÃO EM DIETAS BALANCEADAS

Daiane Gonçalves Ferreira – IMECC – UNICAMP

Bolsista

daianegferreira@gmail.com

Prof. Dr. Petronio Pulino – DMA – IMECC – UNICAMP

Orientador

pulino@ime.unicamp.br

Pró-Reitoria de Pesquisa UNICAMP

PIBIC/CNPq 2009

Palavras – Chave: Problemas de Ponto Sela – Quadrados Mínimos com Restrição – Método de Uzawa

• **Introdução**

No nosso dia-a-dia, encontramos diversas situações em que nos deparamos com **Problemas de Ponto Sela**, muitos deles diretamente relacionados à problemas provenientes de ajustes de Quadrados Mínimos, onde uma restrição deve ser satisfeita pelo problema.

Levando isso em consideração, vimos grande interesse em aprofundar nossos estudos nesse campo, dando ênfase ao **Método de Uzawa**, amplamente utilizado nas resoluções de Problemas de Ponto Sela, decorrentes do ajuste de um problema com o Método dos **Quadrados Mínimos com restrição**.

Para exemplificar todo esse estudo, apresentamos uma aplicação dos diversos métodos estudados na formulação de dietas alimentares balanceadas, onde levamos em consideração certas restrições, necessárias para se ter uma vida saudável.

• **Metodologia**

Procuramos estruturar nossa pesquisa de maneira à facilitar nossas atividades, seguindo uma sequência lógica, onde os assuntos pudessem ir se encadeando e se relacionando naturalmente.

Desse modo, no primeiro semestre de vigência da bolsa estudamos alguns conceitos já conhecidos de modo mais aprofundado e toda parte teórica do projeto, programando em MatLab os principais método estudados. Já no segundo semestre, coletamos dados e aplicamos todos os métodos estudados, fazendo as devidas adaptações para adequar método e aplicação.

• **O Problema de Ponto Sela e o Método de Uzawa**

Os Problemas de Ponto Sela apresentam a seguinte forma:

$$\begin{cases} Ax + B^t\lambda = b \\ Bx = d \end{cases}$$

Onde A é a matriz do problema que tem que ser positiva definida, B é a matriz de restrições e λ é o vetor dos multiplicadores de Lagrange.

Para resolver o problema em questão, um método amplamente utilizado para obter uma solução numérica é o Método de Uzawa com gradientes conjugados, um método iterativo, que possui uma série de critérios para sua convergência, que tiveram de ser levados em consideração quando o aplicamos na elaboração de dietas alimentares balanceadas. Resumidamente, apresentamos algumas das restrições que o problema de elaboração de dietas alimentares deveria satisfazer, na tabela a seguir:

Elemento do problema	Restrição
Matriz A^tA	Positiva-definida
Matriz A	Posto completo
Matriz B	Posto completo
Relação do sistema	Igualdades
Sistema Linear	Sobredeterminado

• **O Problema das dietas balanceadas**

Ao aplicarmos os métodos estudados no problema em questão, uma série de dados devem ser levados em consideração, para isso fez-se necessário uma pesquisa detalhada para coleta de dados e elaboração das matrizes e vetores do problema.

Todos os dados utilizados constam, basicamente, de uma tabela nutricional elaborada pelo NEPA – UNICAMP e de uma tabela pública disponibilizada pela ANVISA, onde constam as quantidades de ingestão diária recomendada de cada um dos principais nutrientes presentes em uma refeição.

Com base nos dados, criamos então, um programa interativo no MatLab em que liberamos uma lista de alimentos e várias restrições possíveis para a refeição, à partir disso, temos como entrada os números correspondentes aos alimentos que serão consumidos e as restrições que deverão ser consideradas e com isso o programa libera a quantidade indicada para consumo de cada alimento.

• **Resultados e Discussões**

Apresentamos, como resultado de nossa pesquisa, a elaboração de uma pequena refeição, representando bem todo trabalho desenvolvido ao longo do semestre. Seguem os alimentos, as restrições e o resultado obtido ao executarmos o programa com os dados em questão:

Restrições	Quantidade
Quantidade de alimento	400 g
Calorias	600 Kcal

Alimentos	Valor Mínimo (g)	Valor liberado para consumo
Filé de merluza assado	60	60
Ovo de codorna	0	16,85
Ovo de galinha cozido	0	0
Alface liza	50	50
Baião de dois	130	130
Cuzcuz paulista	100	110,15
Chocolate meio-amargo	0	33

• **Conclusões**

Temos que o assunto desenvolvido nesse projeto é bem interessante no sentido de que pode ser associado a assuntos do cotidiano, levando a aplicações de interesse em diversos campos, sempre que houver a necessidade de um ajuste de dados onde algumas restrições têm de ser levadas em consideração.

No exemplo aqui apresentado, vemos que os resultados obtidos são bastante significativos, uma vez que alimentos mais nutritivos e menos calóricos são consumidos em maior quantidade, o que mostra que conseguimos adaptar muito bem o problema de elaboração de dietas balanceadas, fazendo com que a grande maioria dos métodos estudados ao longo do projeto fossem utilizados.

Aproveito para deixar meus agradecimentos a todos que contribuíram para que esse projeto pudesse ser concluído de maneira satisfatória, atendendo a todos os objetivos por mim almejados.