Disciplina: Estatística Computacional e Otimização

Prof.: Luiz Duczmal

Lista: 3

Data de entrega: 05/06/24

Estudante: Pedro Mateus Moraes de Almeida

Matrícula: 2023668250

Lista 3

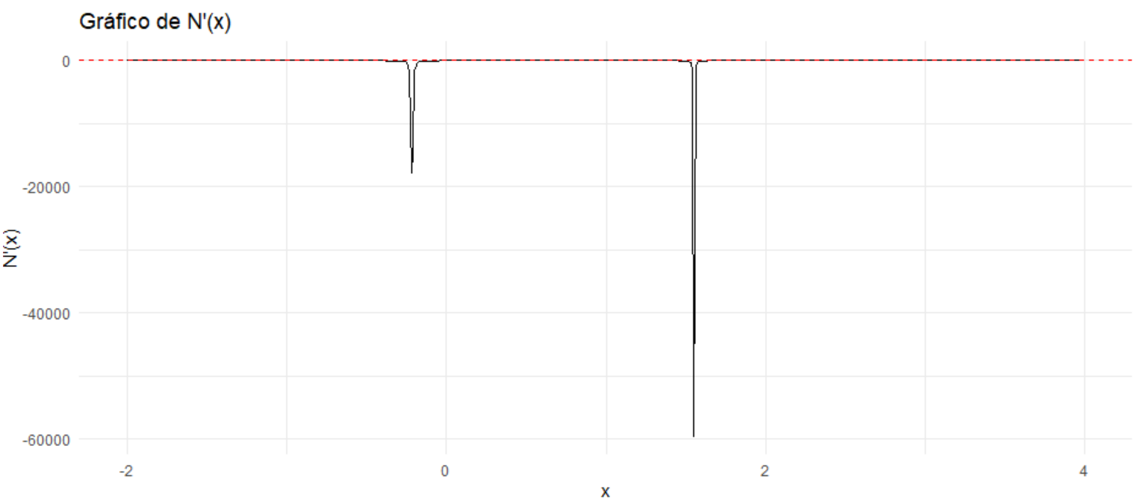
(1) Implemente o método de Newton para encontrar todas as raízes da equação f(x) = x^3 -2x^2 -x + 2 = 0. Dependendo do valor inicial x0, o método pode convergir ou não para uma determinada raiz.
(a) Determine experimentalmente esses intervalos.

Os valores iniciais em torno de -1, 1 e 2 convergem rapidamente para as raízes mencionadas.

Vale destacar que os valores iniciais aleatórios foram escolhidos no intervalo [-5, 5] para garantir uma boa cobertura dos possíveis intervalos de convergência.

(b) A seguir, faça um gráfico dos valores da derivada N'(x)=f(x)f''(x)/(f´(x))^2 da função de Newton N(x)=x-f(x)/f'(x), e verifique quando o valor absoluto de N'(x) fica menor do que 1.

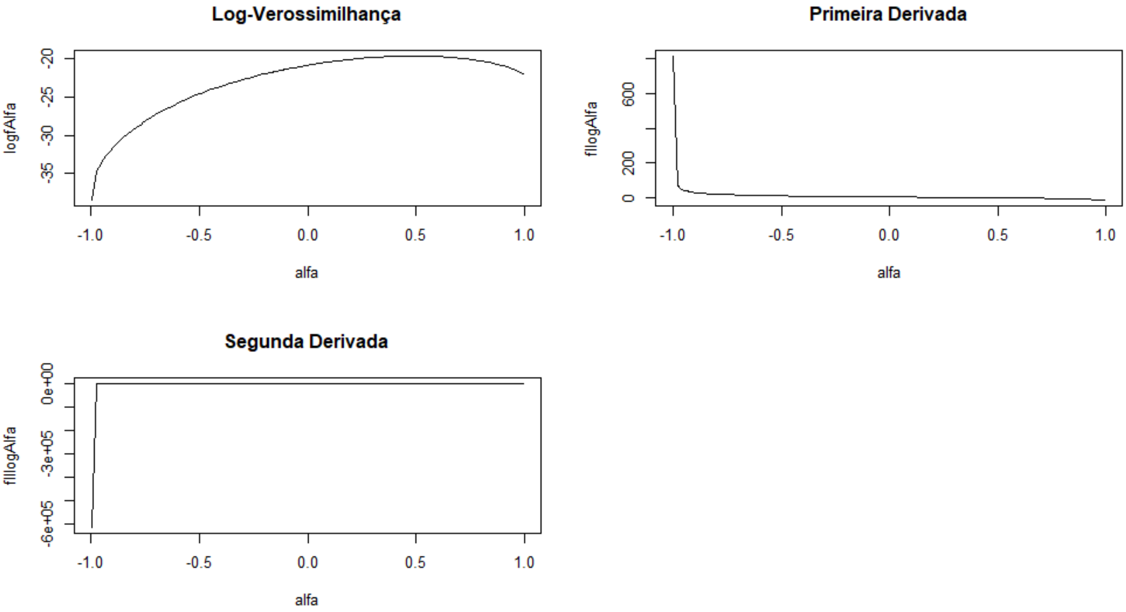
(c) Compare o resultado das letras (a) e (b). Observação: Utilize um pacote gráfico para construir os gráficos de N'(x). (ex: https://www.desmos.com/calculator?lang=pt-BR)



Os intervalos experimentais de $x0x0$ que convergem para as raízes (determinados na parte A) estão de acordo com as regiões onde $|N'(x)|<1$ no gráfico.

Isso confirma que o método de Newton é eficiente e converge para as raízes verdadeiras dentro desses intervalos, mostrando a consistência entre a análise experimental e teórica.

(2) Utilize o método de Newton-Raphson para maximizar a verossimilhança para o problema do exemplo 1 do texto: https://www.mn.uio.no/math/tjenester/kunnskap/kompendier/num_opti_likelihoods.pdf



Log-Verossimilhança (log$f(\alpha)$):

O gráfico da log-verossimilhança mostra como o valor da função de verossimilhança logarítmica varia com $\alpha\alpha$. Observa-se que há um ponto máximo próximo de α=0.5α=0.5, o que confirma a estimativa obtida pelo método de Newton-Raphson.

Primeira Derivada ($f'(\alpha)$):

O gráfico da primeira derivada da log-verossimilhança indica os pontos onde a função atinge seus máximos e mínimos. A primeira derivada cruza o eixo zero em $\alpha\approx 0.5$, indicando que há um máximo local nesse ponto.

Segunda Derivada ($f''(\alpha)$):

O gráfico da segunda derivada mostra a concavidade da função de log-verossimilhança. A segunda derivada é negativa em torno de $\alpha\approx 0.5$, confirmando que este ponto é um máximo local.

O método de Newton-Raphson foi utilizado para encontrar a estimativa do parâmetro $\alpha\alpha$. A estimativa final foi: α=0.49439265761253115006.

(3) Implemente o procedimento para obter todas as permutações de {1,2,...,n} para

resolver o problema do corte de barras: n pedaços de comprimentos x1,x2,...,xn devem ser cortadas a partir de barras com comprimento C, de modo a minimizar o número total m de barras utilizadas.

- **comprimento_barra_estoque**: comprimento das barras disponíveis (10 unidades).
- **comprimentos_necessarios**: comprimentos dos pedaços necessários [3, 5, 9, 1, 2, 1].
- **controle**: vetor de controle para marcar os comprimentos já processados.
- **desperdicio_atual**, **quantidade_barras_usadas**, **desperdicio_total**: variáveis para controlar desperdício e barras utilizadas.
- **ponteiro** e **combinacao_atual**: variáveis auxiliares para iterar e combinar comprimentos.

O algoritmo tenta combinar comprimentos de maneira gulosa, iniciando com o maior comprimento e adicionando os menores que cabem na barra disponível. O resultado nos mostra que os comprimentos que estão sendo combinados e o comprimento atual após cada adição. O desperdício total é 18 unidades, isso indica que ainda há espaço para otimização.