RELATÓRIO EP1 MAC0210 2020

Fernanda Itoda
10740825

>>>>>>>>>>>>>PARTE 1: MÉTODO DO PONTO FIXO<<<<<<<<<<<<<
Aplicado na função: f (x) = exp(x) - $2x^2$.

_FUNÇÕES DE PONTO FIXO:

- Considerando que f(x) = 0 -> x = g(x), é possível chegar na função de Gx2 (g(x) = ln $2x^2$ = x) através de manipulações algébricas.

- A função Gx1 é definida como uma das classes das funções de ponto fixo, que consiste em g(x) = x - f(x) / f'(x).

- Ambas as funções são contínuas no intervalo [-1,3], o que garante que a convergência irá acontecer;

- Quanto menor for o valor de |g'(x)|, mair rápida será a convergência. Ou seja, Gx1 converge mais rápido que Gx2.

_ANÁLISE:

- Após plotar a função, nota-se que as raizes desta encontram-se no intervalo [-1,3], logo, para obter as raízes, x0 inserido foi -1. Por Gx1, após obter a primeira raíz, o valor de x0 foi incrementado em 1 a cada iteração, até atingir o final do intervalo (3). Assim, obteve-se:
  raíz 1: -0.5398;
  raíz 2: 1.4879;
  E por Gx2, foi possível obter:
  raíz 3: 1.6178.
  Esse processo garante que seja possível obter as 3 raízes digitando somente um x0 inicial: -1. Estas são imprimidas no programa;

- Em Gx2, é possível obter somente raízes positivas, visto que a função é logaritmica e portanto, o valor atualizado de x0 a cada iteração sempre será positivo;

- Em Gx1, é possível obter as 3 raízes, por isso é posteriormente utizada no Método de Newton. OBS. Tanto em Gx2 quanto em Gx1, o valor da raíz para o qual a função irá convertir depende do x0 inicial;

- Como alcançar a raíz exata não é viável, implementa-se um valor de tolerância pequeno. Nesse EP, esse valor é TOL = 0.0001. Quando o valor de f(x) é menor que TOL, encontramos o valor de raíz desejado.

_CÓDIGO:

- Foram criadas funções auxiliares para calcular F(x) e as duas G(x), facilitando a visualização do código;

- A função que realiza o Método é "pontoFixo ()", que recebe como parâmetros float x0 e int n, e retorna a raíz (float). x0 é o valor inicial na iteração e n indica se deve ser chamada a função Gx1 ou Gx2 para a convergência;

- O incremento do valor de x0 citado em "ANÁLISE" foi feito na função main.

>>>>>>>>>>>>>PARTE 2: MÉTODO DE NEWTON<<<<<<<<<<<<<
Aplicado na função: $f(x) = x^2 + 1$.

_ESCOLHA DA FUNÇÃO:

- A função f(x) é básica e amplamente conhecida. Suas raízes são -i e i. Além disso, por possuir raízes no plano complexo, permitiram que a implementação das bacias de convergência fosse mais interessante.

_ANÁLISE:

- É possível notar que dentre os valores que convergem para alguma raíz, quando o valor da parte imaginária do número é inferior a 0, a raíz converge para -i. Quando superior a 0, c converge para +i. Além disso, em 0 a função não converge.

- A convergência é mais rápida nesse Método que no anterior quando usada a função Gx2, visto que $|g'(x)| = 0$;

- Em azul estão os valores para os quais não converge. Em verde, os valores cujo $i < 0$ e em rosa, os valores cujo $i > 0$. (Imagem 1)

- Ao modificar o domínio, a imagem muda. (Imagem 3) Isso é mais perceptível na função extra. (Imagem 4)

_FUNÇÕES EXTRAS:

- Para testar funções extras, modificar parte do código comentada no EP;
- $f(x) = x^3 - x$ (Imagem 2);

_CÓDIGO:

- Foram criadas as funções especificadas no enunciado evalf (x), evalDf (x) e newton_basis (l, u, p) e também funções extras. São elas
    i. keyboard (unsigned char, int, int): torna possível sair do programa teclando “esc’;
    ii. display (): lê o arquivo output.txt criado em newton_basis (l, u, p) e plota a bacia de convergência da função.

- Para análise no universo complexo, foi utilizada a biblioteca complex.h;

- Para a interface gráfica, foi usado OpenGl;

- Para compilar:

```
gcc ep1.c -o ep1 -lglut -lGLU -lGL -lm
```

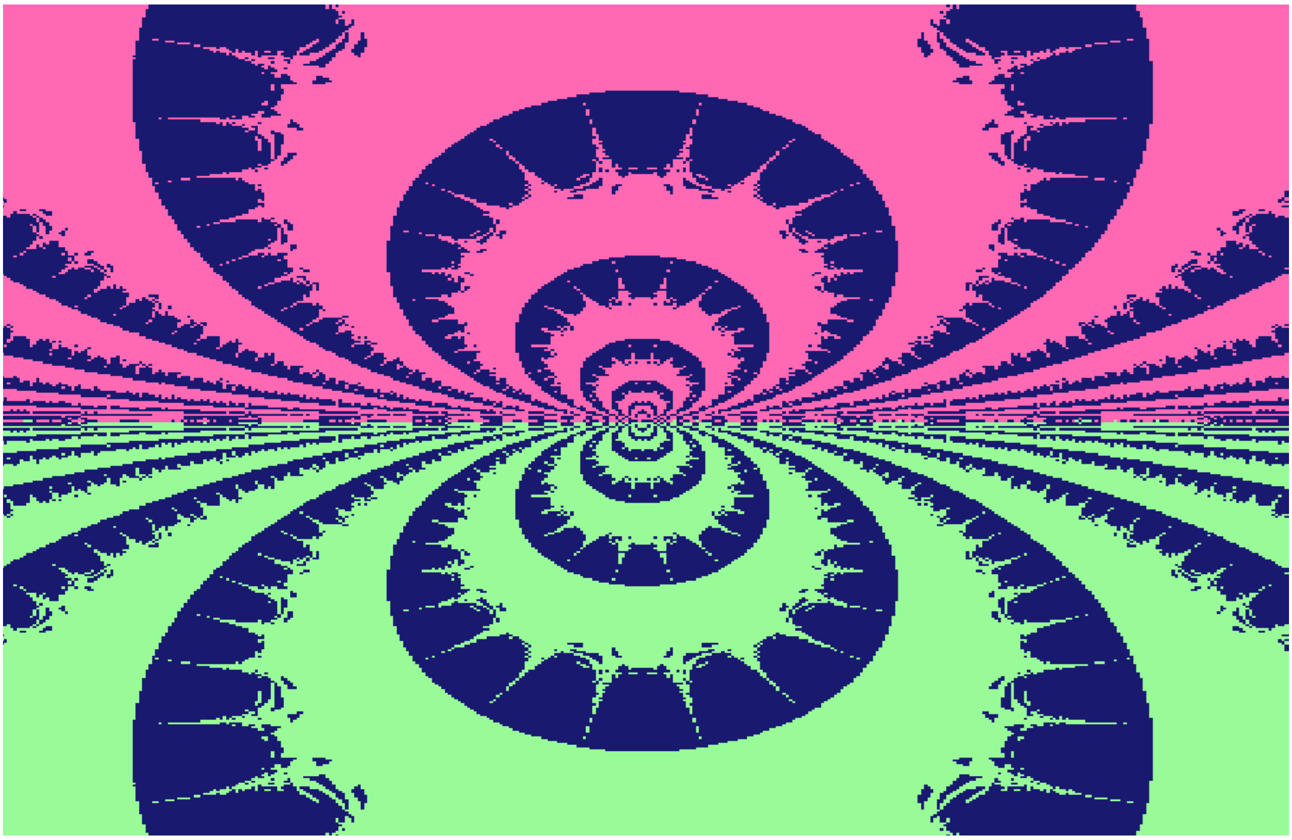

Imagem 1: Bacia de convergência do gráfico de $f(x) = x^2 + 1$, de (-200, -200) a (200, 200).

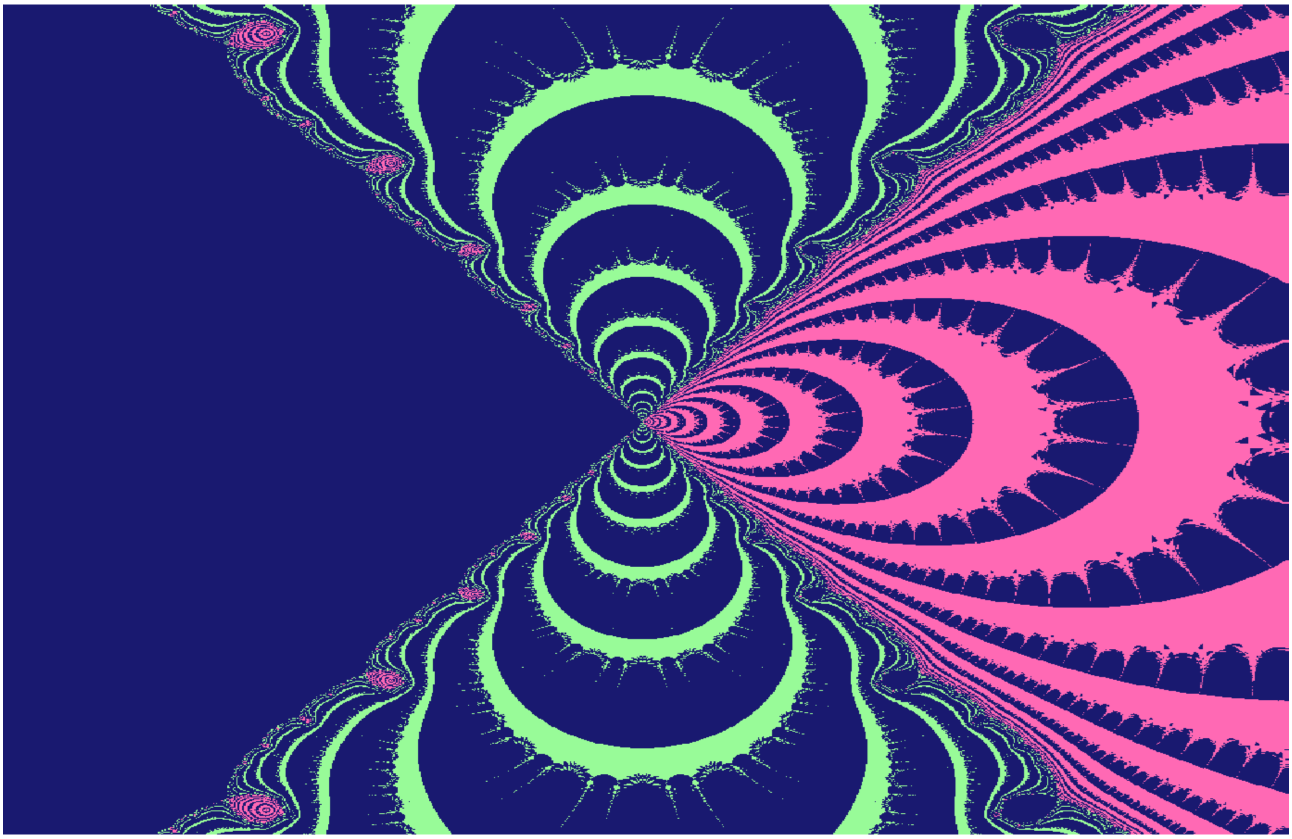

Imagem 2: Bacia de convergência do gráfico de $f(x) = x^3 - x$, de (-500, -500) a (500, 500).

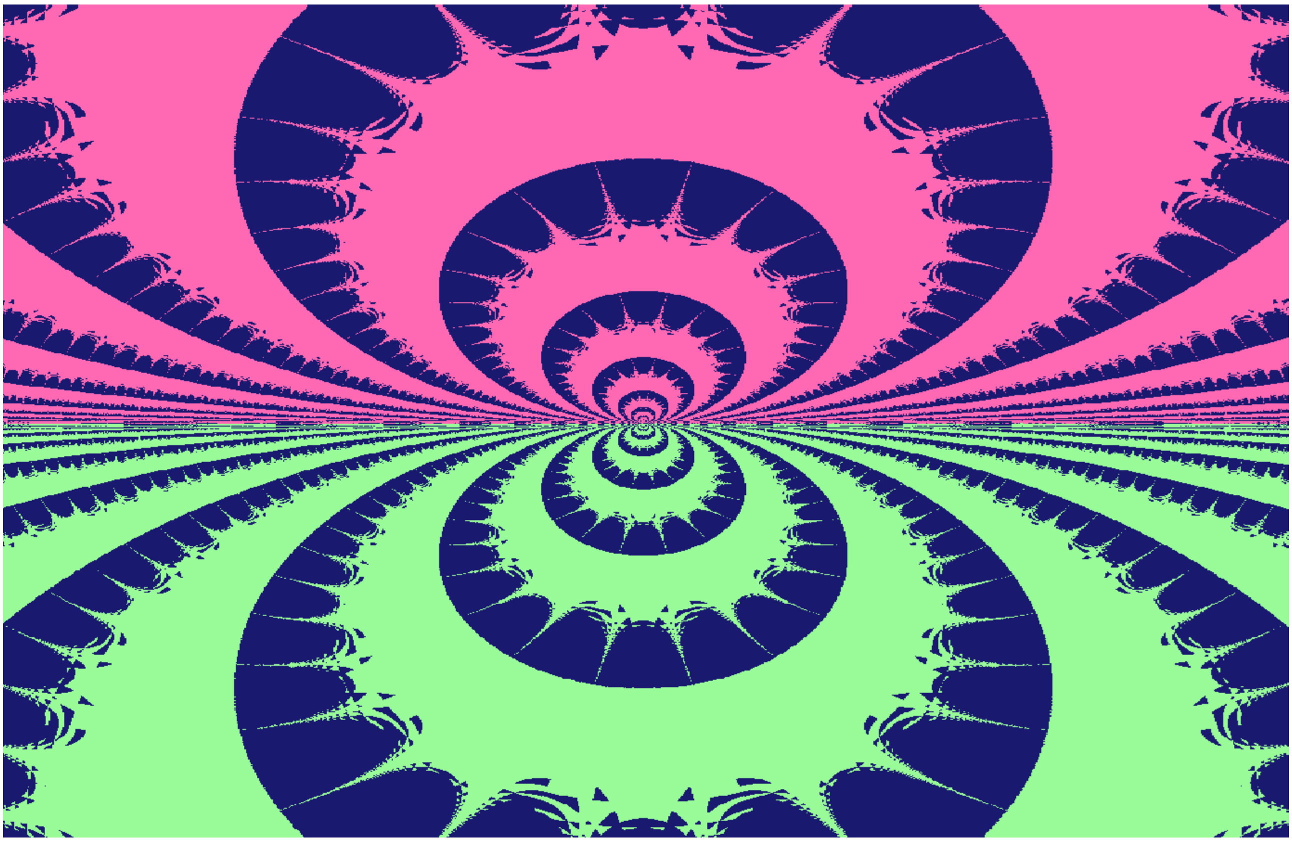

Imagem 3: Bacia de convergência do gráfico de $f(x) = x^2 + 1$, de (-500, -500) a (500, 500).

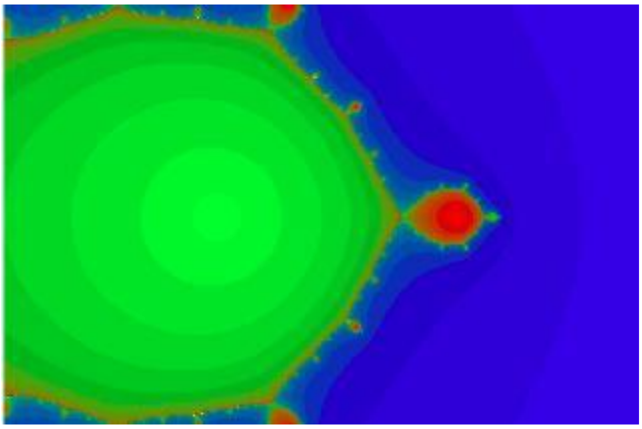

Imagem 4: Bacia de convergência do gráfico $f(x) = x^3 - x$, retirada do Google.