
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
LABORATÓRIO DE ENGENHARIA E EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO

PROJETO ENGENHARIA
MANUAL DO USUÁRIO DO SOFTWARE
SIMULAÇÃO DE CURVAS IPR UTILIZANDO MODELOS EMPÍRICOS
EM POÇOS VERTICAIS
TRABALHO DA DISCIPLINA PROGRAMAÇÃO PRÁTICA
PROJETO ENGENHARIA

Versão 1:
Atila Junior, Giovanna Massardi e Marcelo Bernardo
Prof. André Duarte Bueno

MACAÉ - RJ
Dezembro - 2023

Sumário

I Manual do Usuário

TÍTULO DO PROJETO/SOFTWARE	5
1 Instalação	6
1.1 Baixando o software	6
1.2 Dependências	6
2 Interface Gráfica	7
2.1 A Interface Gráfica Geral	7
3 Exemplos de Uso	9
3.1 Exemplo 1: Descrição	9
3.2 Exemplo 2: Descrição	10
4 Contatos	13

Lista de Figuras

2.1	Imagem da Interface Gráfica	7
3.1	Tela do programa mostrando a interface gráfica do diálogo com o usuário .	10
3.2	Tela do programa mostrando a curva do modelo IPR Generalizada	11
3.3	Curva IPR Generalizada com base na literatura	12

Lista de Tabelas

Parte I

Manual do Usuário

TÍTULO DO PROJETO/SOFTWARE

Capítulo 1

Instalação

A seguir instruções para instalação do software.

1.1 Baixando o software

O software foi disponibilizado no site <https://github.com/ldsc/ProjetoEngenharia-SimulacaoDeCurvasIPRUtilizandoModelosEmpiricosEmPocosVerticais.git>.

Lá você encontra instruções atualizadas para baixar e instalar.

1.2 Dependências

Para compilar o software é necessário atender as seguintes dependências:

- Instalar o compilador g++ da GNU disponível em <http://gcc.gnu.org>;
 - Para instalar no GNU/Linux use o comando `dnf install gcc`.
- Biblioteca CGnuplot; os arquivos para acesso a biblioteca CGnuplot devem estar no diretório com os códigos do software;
- Baixar e instalar o ambiente de desenvolvimento integrado livre de sua preferência que utiliza os compiladores do projeto GNU para compilar programas para o sistema operacional Microsoft Windows;
- Baixar o programa disponível no link da seção anterior;
- É recomendado usar versões mais atualizadas de compiladores para se conseguir usar a biblioteca filesystem, que somente pode ser usada para versões C++17 a C++20.

Capítulo 2

Interface Gráfica

2.1 A Interface Gráfica Geral

A interface do programa é apresentada na Figura 2.1.

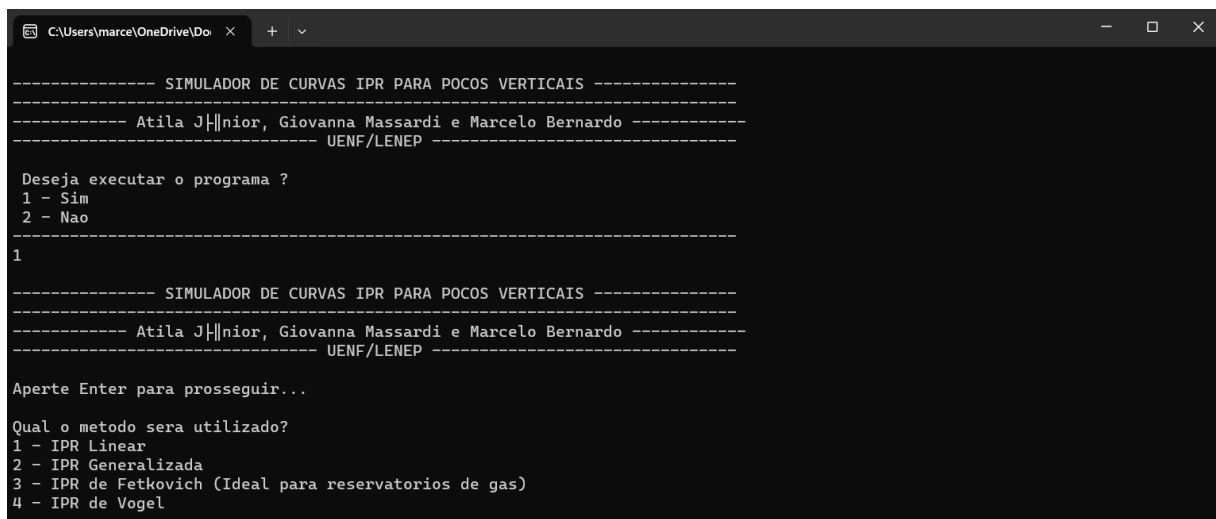


Figura 2.1: Imagem da Interface Gráfica

A Figura 2.1 mostra a janela principal do software e foram listadas grupos de funcionalidades importantes ao usuário.

- **Inicialização**

O usuário inicia o software e é apresentado a uma interface onde pode inserir os parâmetros do reservatório, do poço e escolher o modelo empírico desejado.

- **Entrada de Dados:**

O usuário fornece os dados necessários, como pressão inicial, pressão de bolha e outros parâmetros específicos para o modelo escolhido.

- **Escolha do Modelo:**

O usuário seleciona o modelo empírico que deseja usar para a simulação (por exemplo, Vogel, Fetkovich).

- **Variação de Pwf:**

O software realiza a variação da pressão de fundo do poço (Pwf) de acordo com a lógica do modelo empírico escolhido.

- **Cálculos e Resultados:**

Os cálculos são realizados automaticamente para cada valor de Pwf, e os resultados são exibidos graficamente, mostrando as curvas IPR correspondentes.

- **Análise:**

Os usuários podem analisar as curvas geradas para entender o comportamento do poço sob diferentes condições de pressão de fundo.

- **Exportação de Dados:**

O software pode oferecer a opção de exportar os resultados, em formato gráfico, para análises posteriores.

Capítulo 3

Exemplos de Uso

Todo projeto de engenharia passa por uma etapa de testes. Neste capítulo apresentamos alguns testes do software desenvolvido. Estes testes devem dar resposta aos diagramas de caso de uso inicialmente apresentados (diagramas de caso de uso geral e específicos).

3.1 Exemplo 1: Descrição

O presente trabalho apresenta interface ao usuário em modo texto, através do prompt de comandos. O software constantemente apresenta um diálogo com o usuário. Primeiramente, o software pergunta ao usuário se ele quer executar o programa e após isso, o usuário entra com o valor 1 ou 2 (1 - Executa o programa, 2 - Encerra o programa agradecendo por utilizar o software). Após esta etapa inicial, o software pergunta ao usuário quais modelos deseja-se utilizar para a simulação das curvas IPR, extraindo os valores de 1 a 4 do teclado (1 - IPR Linear, 2 - IPR Generalizada, 3 - Vogel e 4 - Fetkovich). Inicia-se então a etapa de novo diálogo com o usuário para fornecer os dados de entrada e por fim realizar o plot das curvas.

Veja Figura 3.1.

```

----- SIMULADOR DE CURVAS IPR PARA POCOS VERTICAIS -----
----- Atila Junior, Giovanna Massardi e Marcelo Bernardo -----
----- UENF/LENEP -----

Aperte Enter para prosseguir...

Qual o metodo sera utilizado?
1 - IPR Linear
2 - IPR Generalizada
3 - IPR de Fetkovich (Ideal para reservatorios de gas)
4 - IPR de Vogel
-----

2

Entre com o raio externo do reservatorio (FT)
2980
Entre com a raio do poço (FT)
0.328
Entre com a pressao inicial (PSIA):
5651
Entre com a pressao de bolha (PSIA):
3000
Qual tipo de fluido presente no reservatorio?
1 - Oleo
2 - Gas
-----

1
Entre com fator volume de formacao do oleo:
1.1
Entre com a viscosidade do fluido (CP):
1.7
Entre com a espessura do reservatorio (FT):
53
Entre com a permeabilidade da rocha (MD):
8.2
Entre com fator de pelricula do reservatorio:
0

```

Figura 3.1: Tela do programa mostrando a interface gráfica do diálogo com o usuário

3.2 Exemplo 2: Descrição

- Neste programa, de uma forma geral, será simulada as curvas IPR de poços verticais utilizando modelos empíricos. Ao longo da execução implicitamente serão calculados diversos parâmetros. Entretanto, podemos trazer destaque para os cálculos das vazões, pressões de fundo de poço e índice de produtividade. Estes cálculos são tomados como base pelos modelos presentes na literatura: IPR Linear, IPR Generalizada, Vogel e Fetkovich.
- O programa primeiramente precisa ser aberto no diretório onde o código se encontra e, depois disso, compila-se o código em um programa como o Embarcadero ou dev

C++.

- Além disso, o programa pôde ser validado com base nos resultados obtidos no livro em que foi tomado como referência.

Veja um caso de exemplo para a simulação utilizando o modelo IPR Generalizada nas figuras 3.2 e 3.3.

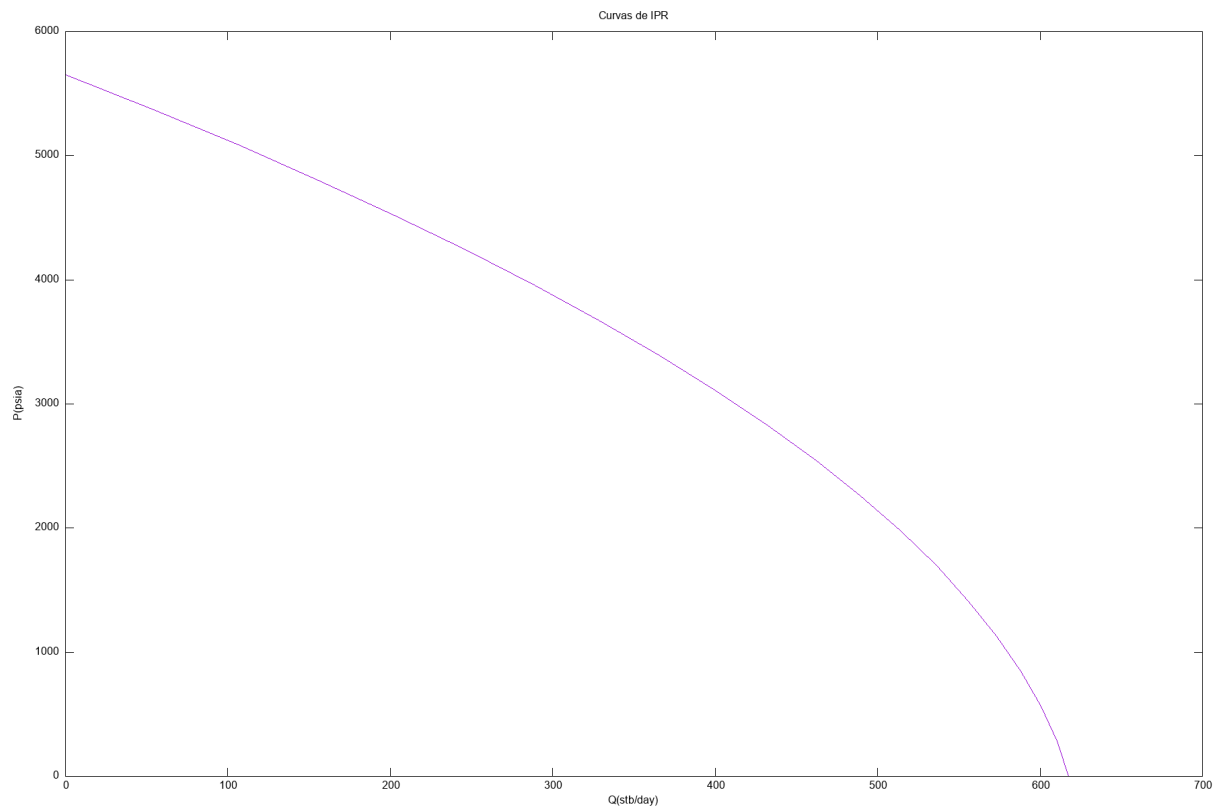


Figura 3.2: Tela do programa mostrando a curva do modelo IPR Generalizada

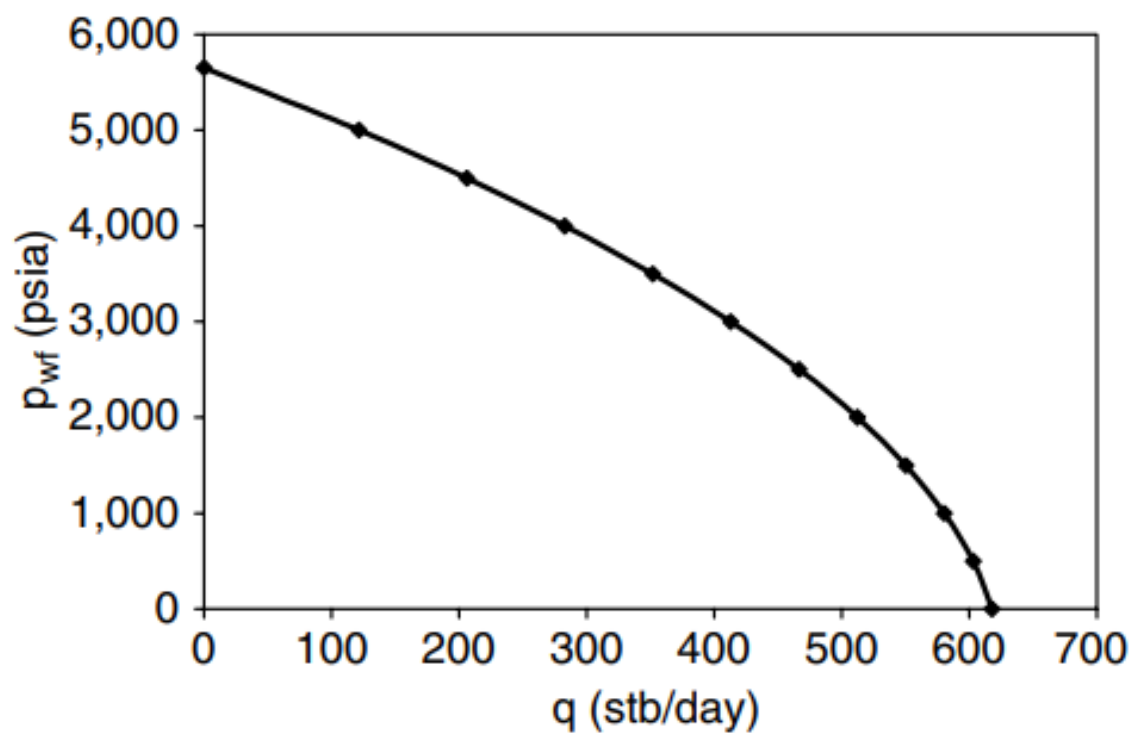


Figura 3.3: Curva IPR Generalizada com base na literatura

Capítulo 4

Contatos

O presente projeto de engenharia foi desenvolvido por alunos do curso de engenharia de petróleo da UENF sob coordenação do Professor André Duarte Bueno.

Para maiores informações entre em contato com os desenvolvedores:

- Autor 1:
 - Atila de Sales Gomes Junior
 - <atilajunior@lenep.uenf.br>
- Autor 2:
 - Giovanna Cristina Massardi Costa
 - <giovannamassardi@lenep.uenf.br>
- Autor 3:
 - Marcelo de Souza Bernardo
 - <Marcelobernardo@lenep.uenf.br>
- Coordenador:
 - Prof. André Duarte Bueno
 - <bueno@lenep.uenf.br>

1.1 Referência

- O projeto foi desenvolvido tomando como base o modelo disponibilizado no site:
- [<https://github.com/ldsc/ModeloDocumento-ProjetoEngenharia-ProgramacaoPratica>].
- Foram utilizadas informações de vários livros, incluindo:
- [Guo et al., 2007]
- [Bueno, 1997]

Referências Bibliográficas

- [Bueno, 1997] Bueno, A. D. (1997). *Apostila de Programa de Trabalho Orientada a Objeto*. UFSC-EMC-Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas, Florianópolis. 13
- [Guo et al., 2007] Guo, B., Lyons, W. C., and Ghalambor, A. (2007). *Petroleum Production Engineering*. ELSEVIER, Burlington, USA. 13

Referências Bibliográficas

- [Bueno, 1997] Bueno, A. D. (1997). *Apostila de Programa de Curso Orientada a Objeto*. UFSC-EMC-Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas, Florianópolis. 13
- [Guo et al., 2007] Guo, B., Lyons, W. C., and Ghalambor, A. (2007). *Petroleum Production Engineering*. ELSEVIER, Burlington, USA. 13