

Universidade de Brasília

Termodinâmica

Manual de Uso

Integrantes do Grupo:

Mariana Solano de Brito Elias – 232014745

Brasília
2025

Sumário

1	Introdução	2
2	Requisitos do Sistema	2
2.1	Sistema Operacional	2
2.2	Linguagem	2
3	Instalação	2
3.1	Instalação do Python	2
3.2	Criação do Ambiente Virtual	3
3.3	Instalação das Dependências	3
4	Execução do Programa	3
5	Menu Principal	3
6	Descrição das Funcionalidades	4
6.1	Consulta às Propriedades da Água	4
6.2	Ciclo Rankine	4
6.3	Ciclo Brayton	5
6.4	Ciclo Combinado Brayton–Rankine	5
7	Hipóteses Adotadas	5
8	Conclusão	6

1 Introdução

Este manual descreve o funcionamento e a utilização do código desenvolvido para o trabalho da disciplina **Termodinâmica I**, cujo objetivo é a consulta de propriedades termodinâmicas e a análise de ciclos de potência.

O programa permite:

- Consulta às propriedades termodinâmicas da água e do ar
- Resolução dos ciclos Brayton e Rankine
- Modelagem de um ciclo combinado Brayton–Rankine
- Aplicação de interpolação linear quando necessário

O sistema foi desenvolvido visando clareza, correção física e facilidade de uso, mesmo para usuários sem conhecimento prévio de programação.

2 Requisitos do Sistema

2.1 Sistema Operacional

- Linux
- Windows
- macOS

2.2 Linguagem

- Python versão 3.10 ou superior

3 Instalação

3.1 Instalação do Python

Caso o Python não esteja instalado, ele pode ser obtido no site oficial:

<https://www.python.org/downloads/>

Durante a instalação no Windows, deve-se marcar a opção *Add Python to PATH*.

3.2 Criação do Ambiente Virtual

No diretório do projeto, executar:

```
python -m venv .venv
```

Ativar o ambiente virtual:

Linux / macOS

```
source .venv/bin/activate
```

Windows

```
.venv\Scripts\activate
```

3.3 Instalação das Dependências

Com o ambiente virtual ativado, executar:

```
pip install numpy pandas
```

4 Execução do Programa

Para iniciar o programa, executar:

```
python main.py
```

Após a execução, será exibido um menu interativo no terminal.

5 Menu Principal

O menu principal do programa é apresentado da seguinte forma:

```
1 - Consultar propriedades da  gua  (saturada)
2 - Calcular ciclo Rankine
3 - Calcular ciclo Brayton
4 - Calcular ciclo combinado  B r a y t o n Rankine
0 - Sair
```

O usuário deve selecionar a opção desejada digitando o número correspondente.

6 Descrição das Funcionalidades

6.1 Consulta às Propriedades da Água

Esta opção permite consultar as propriedades da água na região de saturação a partir da pressão e do título.

São fornecidas as seguintes propriedades:

- Temperatura
- Pressão
- Volume específico
- Energia interna
- Entalpia
- Entropia
- Título

6.2 Ciclo Rankine

Resolve um ciclo Rankine ideal com vapor superaquecido.

Dados de entrada:

- Pressão da caldeira
- Temperatura da caldeira
- Pressão do condensador

Resultados apresentados:

- Estados termodinâmicos
- Trabalho da turbina
- Trabalho da bomba
- Calor fornecido
- Eficiência térmica

6.3 Ciclo Brayton

Resolve um ciclo Brayton ideal considerando o ar como gás ideal.

Dados de entrada:

- Pressão de entrada
- Temperatura de entrada
- Razão de pressão
- Temperatura máxima do ciclo

Resultados apresentados:

- Estados termodinâmicos
- Trabalhos do compressor e da turbina
- Calores
- Eficiência térmica

6.4 Ciclo Combinado Brayton–Rankine

Modela um ciclo combinado no qual o calor residual do ciclo Brayton é utilizado para alimentar um ciclo Rankine por meio de um gerador de vapor (HRSG ideal).

São apresentados:

- Vazão mássica de vapor
- Potência do ciclo Brayton
- Potência do ciclo Rankine
- Potência total
- Eficiência global

7 Hipóteses Adotadas

- Regime permanente
- Processos ideais
- Turbinas e compressores isentrópicos
- Ar tratado como gás ideal

- Interpolação linear
- HRSG ideal

8 Conclusão

O programa desenvolvido atende integralmente aos requisitos do trabalho proposto, permitindo a análise de estados termodinâmicos e de ciclos de potência simples e combinados, com resultados coerentes e compatíveis com a literatura técnica.