

[Arquivos usados para as screenshots estão no github](#)

Atividade 1

1.3. Executando 5 vezes

```
~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread)
--Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0
--Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1
--Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2
--Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3
--Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4
--Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5
--Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6
--Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7
--Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8
--Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9
Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0
Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1
Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 3
Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 2
Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 4
Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 5
Hello World da thread: 3 Terminou Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 6
Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 9 Terminou Hello World da thread: 8
Terminou Hello World da thread: 8 Terminou Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 7
Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 5 Terminou
Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 9
~/Documents/a.silvana/lab6$
```

É possível observar que o hello world de cada thread varia de forma inconstante, tudo isso indica que elas estão sendo executadas sem se importar com a ordem na qual receberam o start(). Como é previsto em programação paralela.

1.5 Executando com Thread.join() funcionando

```
~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread) <(java HelloThread)
--Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0      --Cria a thread 0
--Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1      --Cria a thread 1
--Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2      --Cria a thread 2
--Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3      --Cria a thread 3
--Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4      --Cria a thread 4
--Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5      --Cria a thread 5
--Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6      --Cria a thread 6
--Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7      --Cria a thread 7
--Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8      --Cria a thread 8
--Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9      --Cria a thread 9
Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0 Hello World da thread: 0
Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1 Hello World da thread: 1
Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 2
Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 2 Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 3
Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 4
Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 4 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 5
Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 3 Hello World da thread: 5 Hello World da thread: 6
Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 7 Hello World da thread: 9
Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 7
Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 9 Hello World da thread: 6 Hello World da thread: 8 Hello World da thread: 8
Terminou Terminou Terminou Terminou Terminou
~/Documents/a.silvana/lab6$
```

Com o método join(), a thread main precisa esperar todas as threads acabarem antes de continuar seu fluxo. É possível observar isso com a string “Terminou” executada sempre por último.

Atividade 2

```
~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java OlaThread) <(java OlaThread) <(java OlaThread) <(java OlaThread) <(java OlaThread)
Ola da thread 0      Ola da thread 0      Ola da thread 0      Ola da thread 0      Ola da thread 0
Ola da thread 3      Ola da thread 2      Ola da thread 1      Ola da thread 2      Ola da thread 2
Ola da thread 2      Ola da thread 1      Ola da thread 3      Ola da thread 1      Ola da thread 3
Ola da thread 1      Ola da thread 7      Ola da thread 4      Ola da thread 3      Ola da thread 1
Ola da thread 9      Ola da thread 8      Ola da thread 5      Ola da thread 4      Ola da thread 4
Ola da thread 8      Ola da thread 6      Ola da thread 6      Ola da thread 5      Ola da thread 5
Ola da thread 7      Ola da thread 3      Ola da thread 8      Ola da thread 6      Ola da thread 6
Ola da thread 6      Ola da thread 5      Ola da thread 7      Ola da thread 8      Ola da thread 7
Ola da thread 4      Ola da thread 9      Ola da thread 9      Ola da thread 9      Ola da thread 8
Ola da thread 5      Ola da thread 4      Ola da thread 2      Ola da thread 7      Ola da thread 9
Terminou            Terminou            Terminou            Terminou            Terminou
~/Documents/a.silvana/lab6$ |
```

A principal diferença é a não implementação da interface Runnable, apenas colocando o método run() e estendendo a classe Thread já é o suficiente para rodá-la.

Atividade 3

3.1

A seção crítica é a variável r, que é aumentada pelas duas threads 100k vezes. Supostamente era para chegar a 200k.

3.2

```
~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase)
Thread 1 iniciou!    Thread 0 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 1 iniciou!
Thread 0 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 0 iniciou!    Thread 0 iniciou!    Thread 1 terminou!
Thread 1 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 1 terminou!   Thread 1 terminou!   Thread 0 iniciou!
Thread 0 terminou!   Thread 1 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 0 terminou!
Valor de s = 185355   Valor de s = 200000   Valor de s = 164654   Valor de s = 178043   Valor de s = 200000
~/Documents/a.silvana/lab6$ |
```

Como podemos observar, escrever ao mesmo tempo no mesmo endereço pode sobrescrever incrementos diferentes.

Atividade 4

4.3

```
~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase)
Thread 0 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 1 iniciou!    Thread 0 iniciou!
Thread 1 iniciou!    Thread 0 iniciou!    Thread 0 iniciou!    Thread 1 terminou!   Thread 1 iniciou!
Thread 1 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 1 terminou!   Thread 0 iniciou!    Thread 0 terminou!
Thread 0 terminou!   Thread 1 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 0 terminou!   Thread 1 terminou!
Valor de s = 200000   Valor de s = 200000   Valor de s = 200000   Valor de s = 200000   Valor de s = 200000
~/Documents/a.silvana/lab6$ |
```

Como podemos observar, uma função synchronized garante o isolamento dela para qualquer fluxo, permitindo o valor correto.

Podemos observar com qualquer número de threads, e.g.: N = 10

```

~/Documents/a.silvana/lab6$ pr -w 130 -m -t <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase) <(java TIncrementoBase)
Thread 1 iniciou!      Thread 8 iniciou!      Thread 0 iniciou!      Thread 5 iniciou!      Thread 2 iniciou!
Thread 4 iniciou!      Thread 6 iniciou!      Thread 4 iniciou!      Thread 0 iniciou!      Thread 0 iniciou!
Thread 7 iniciou!      Thread 9 iniciou!      Thread 2 iniciou!      Thread 9 iniciou!      Thread 5 iniciou!
Thread 5 iniciou!      Thread 4 iniciou!      Thread 8 iniciou!      Thread 3 iniciou!      Thread 4 iniciou!
Thread 0 iniciou!      Thread 1 iniciou!      Thread 9 iniciou!      Thread 2 iniciou!      Thread 7 iniciou!
Thread 2 iniciou!      Thread 5 iniciou!      Thread 1 iniciou!      Thread 7 iniciou!      Thread 9 iniciou!
Thread 9 iniciou!      Thread 2 iniciou!      Thread 7 iniciou!      Thread 8 iniciou!      Thread 6 iniciou!
Thread 6 iniciou!      Thread 3 iniciou!      Thread 6 iniciou!      Thread 4 iniciou!      Thread 1 iniciou!
Thread 3 iniciou!      Thread 0 iniciou!      Thread 3 iniciou!      Thread 1 iniciou!      Thread 3 iniciou!
Thread 8 iniciou!      Thread 7 iniciou!      Thread 5 iniciou!      Thread 6 iniciou!      Thread 8 iniciou!
Thread 9 terminou!     Thread 3 terminou!     Thread 7 terminou!     Thread 8 terminou!     Thread 4 terminou!
Thread 6 terminou!     Thread 0 terminou!     Thread 9 terminou!     Thread 2 terminou!     Thread 1 terminou!
Thread 1 terminou!     Thread 9 terminou!     Thread 4 terminou!     Thread 7 terminou!     Thread 3 terminou!
Thread 2 terminou!     Thread 1 terminou!     Thread 1 terminou!     Thread 4 terminou!     Thread 2 terminou!
Thread 3 terminou!     Thread 7 terminou!     Thread 2 terminou!     Thread 6 terminou!     Thread 0 terminou!
Thread 4 terminou!     Thread 4 terminou!     Thread 6 terminou!     Thread 0 terminou!     Thread 5 terminou!
Thread 0 terminou!     Thread 8 terminou!     Thread 5 terminou!     Thread 5 terminou!     Thread 7 terminou!
Thread 5 terminou!     Thread 2 terminou!     Thread 0 terminou!     Thread 9 terminou!     Thread 8 terminou!
Thread 8 terminou!     Thread 6 terminou!     Thread 3 terminou!     Thread 3 terminou!     Thread 6 terminou!
Thread 7 terminou!     Thread 5 terminou!     Thread 8 terminou!     Thread 1 terminou!     Thread 9 terminou!
Valor de s = 1000000    Valor de s = 1000000    Valor de s = 1000000    Valor de s = 1000000    Valor de s = 1000000
~/Documents/a.silvana/lab6$

```