

Trabalho 1 – Ferramentas de descoberta do espaço ocupado em disco

Sistemas Operativos

Juliana Silva, MIEC, 84783 Bruno Pinto, LEI, 73156

Novembro 2018

Introdução

Bash é uma linguagem útil para manipular diretórios e ficheiros, uma vez que existe uma panóplia de comandos escritos especificamente para isso que podem ser agrupados e usados em *pipes* num *script* capaz de produzir um *output* complexo sobre esses mesmos diretórios e ficheiros.

Nesse sentido, o problema do Trabalho 1 foi resolvido com recurso às ferramentas da linguagem Bash e awk. O código divide-se por 4 *scripts*: "totalspace.sh" e "nespace.sh" são os scripts que devem ser executados, com as devidas opções, e os *scripts* "libspace.sh" e "libspace1.sh" são as bibliotecas que contêm a definição das funções recursivas usadas para resolver os problemas.

Na secção seguinte procede-se à explicação dos aspetos mais relevantes de cada um dos *scripts*. Sugere-se que a leitura da próxima secção seja acompanhada pela leitura dos mesmos, uma vez que todos os blocos de código se encontram devidamente comentados.

Métodos

1 "totalspace.sh"

"totalspace.sh" divide-se em duas partes, a parte da validação dos argumentos, com recurso à função *getopts*, e a parte da chamada das funções em "libspace.sh", consoante o valor dos argumentos.

Em relação à validação dos argumentos, há duas coisas importantes a notar:

1. Se não se passar o argumento -l nem o argumento -L, a apresentação do resultado no terminal assume a configuração do argumento -l. Ou seja, a impressão é -l por *default*.
2. Se se passar o argumento -l e -L simultaneamente, o programa dá erro.

Relativamente à chamada das funções, é importante mencionar que estas assumem que o diretório que lhes é passado como argumento tem as permissões necessárias para se lhe conseguir fazer "ls" (ou seja, para conseguir saber o tamanho dos ficheiros que contém). Assim, no caso de não as ter, as funções não são chamadas e é impressa essa informação.

2 "libspace.sh"

"libspace.sh" contém a definição de duas funções: *find_dir()*, que é chamada por *default* ou quando a opção -l é acionada e a função *find_file()* que é executada quando a opção -L é acionada.

2.1 *find_dir(dir, valor l, data d, regex n)*

find_dir() é uma função recursiva que pode ser desconstruída numa parte de "processamento local" e numa parte condicional (separadas por uma linha `# — — — — —` no *script*). O objetivo desta função é fazer uma procura em árvore, que vai descendo, de diretório em diretório, até não haver mais subdiretórios e ir guardando o tamanho dos ficheiros em cada subdiretório, somando o tamanho do diretório mais profundo ao mais superficial.

Na secção de "processamento local" são inicializadas as variáveis locais que contêm informação em relação ao diretório em que a função está a atuar: nome do diretório atual ("*rel_dir*"), n.º de subdiretórios ("*Ndir*"), n.º de ficheiros ("*Nfile*") e o tamanho do diretório ("*dir_size*").

Na secção condicional, é testado se o diretório atual tem mais subdiretórios ou não. Se tiver, a função está pronta a retornar, mas antes atribui-se o tamanho do diretório atual ("*dir_size*") à variável global "*size*". Esta variável serve para fazer a transição entre níveis da árvore que estão em diferentes profundidades. Antes de retornar, faz-se a impressão dos dados relativos à configuração `-l` (tamanho do diretório e caminho do diretório). No caso do diretório atual ter subdiretórios, constrói-se um *array* dos mesmos ("*dir_array*"). Este *array* é percorrido e a função é novamente chamada para cada um desses subdiretórios, o que implica testar se os subdiretórios têm as permissões para se lhes fazer "*ls*", uma vez que, como foi dito acima, esta função pressupõe essa funcionalidade. No caso de não ser possível fazer "*ls*", ou se outros subdiretórios deste subdiretório já vierem etiquetados com NA, o tamanho do subdiretório é definido como NA (*dir_size* = "*NA*"). De outro modo, soma-se o tamanho do diretório atual ao tamanho dos seus subdiretórios (*dir_size* = `$(($dir_size + $size))`).

2.2 *find_file(dir, valor L, data d, regex n)*

find_file() tem um funcionamento recursivo análogo a *find_dir()*, mas desta vez não é preciso passar nenhum valor entre níveis da árvore, bastando fazer a impressão do que se quer (tamanho do ficheiro e caminho do ficheiro) em cada nível.

Mais uma vez, podemos dividir o código da função numa secção de "processamento local" e uma secção condicional (separadas por uma linha `# — — — — —` no *script*). Na secção de "processamento local" temos as mesmas variáveis locais, excetuando o "*dir_size*", que agora já não é preciso. A impressão é feita nesta parte, através de vários *pipes* ao comando "*ls*".

Na secção condicional fazem-se os mesmos testes que em *find_dir()*. Como já não há a variável "*dir_size*", não faz sentido fazer atribuições com o valor NA a nada, embora se continue a salvar a possibilidade de fazer "*ls*" aos subdiretórios do diretório atual.

3 "nespace.sh"

"nespace.sh" tem uma estrutura semelhante a "totalspace.sh", mas adiciona `-e` e a respetiva validação do seu argumento como ficheiro. Na parte da chamada às funções, chama as funções da "libspace1.sh" consoante é invocada a opção `-l` ou `-L`. Mantém-se os pontos notados em "totalspace.sh".

4 "libspace1.sh"

"libspace1.sh" contém a definição de duas funções: *find_dir()*, que é chamada por *default* ou quando a opção `-l` é acionada e a função *find_file()* que é executada quando a opção `-L` é acionada.

4.1 *find_dir(dir, valor l, data d, regex n, ficheiro e)*

find_dir() tem um funcionamento recursivo semelhante à função homónima em "libspace.sh", mas se antes não precisávamos de ir ficheiro a ficheiro para extrair os seus tamanhos, aqui precisamos de o fazer para verificar se estão na lista de ficheiros passada como argumento. Assim, na secção de "processamento local" para o diretório atual, guardamos os tamanhos dos ficheiros num *array* (variável local "*file_size_array*") e os respetivos caminhos noutra *array* (variável local "*file_path_array*"). As restantes variáveis locais são as mesmas. Para cada elemento deste *array*, verificamos se é igual a alguma das linhas do ficheiro passado como argumento. Se for, não o consideramos no cálculo do tamanho

do diretório atual ("di_size"). Na secção condicional, as condições e as verificações são análogas a *find_dir()* em "libspace.sh".

4.2 *find_file(dir, valor L, data d, regex n, ficheiro e)*

find_file() tem uma construção semelhante à função homónima em "libspace.sh", mas tal como a função *find_dir()* em "libspace1.sh", há dois *arrays* a construir. Mais uma vez é testado se o ficheiro faz parte da lista a excluir e se não fizer, é impresso o *output* de acordo com a configuração -L, ou seja tamanho do ficheiro e caminho do ficheiro. Segue-se a parte condicional análoga a *find_file()* em "libspace.sh"

Resultados

De modo a tentar resolver problemas inesperados dos códigos, realizámos uma panóplia de testes com o intuito de prever situações de potenciais erros. Também tentamos demonstrar que as opções estão a fazer o que é pedido no guião do trabalho.

Teste 1 – Testes de validação de argumentos

Na figura 1, é possível encontrar uma série de testes lidar com argumentos inválidos fornecidos pelo utilizador. Todos eles foram devidamente identificados e sinalizados, invocando-se "exit 1".

Teste 2 – Confrontação de *totalspace.sh* e *nespace.sh*

```
$ ./totalspace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..
$ ./nespace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..
```

É de mencionar que quando as funções em "libspace.sh" foram definidas, ainda não se estava a pensar nas funcionalidades do script "nespace.sh", pelo que se optou por usar as funcionalidades da bash e as vantagens dos *pipes* para evitar recorrer a *arrays* e a ciclos *for* desnecessários na iteração ficheiro a ficheiro. Contudo, dado que "nespace.sh" exigia esta iteração ficheiro a ficheiro, fizemo-lo no "libspace1.sh" e ficámos com dois códigos semelhantes, mas diferentes nesta abordagem, o que nos dá a possibilidade de fazer uma espécie de *double-check* aos resultados. Isto é, se executarmos "./totalspace.sh" e "./nespace.sh" exatamente com as mesmas opções, exceto a opção "-e", devemos obter exatamente o mesmo resultado. Obviamente que isto não impossibilita que haja algum erro na parte do código que é igual entre os dois *scripts* "totalspace.sh" e "nespace.sh" ou na parte do código que é igual entre as funções em "libspace.sh" e "libspace1.sh", mas pelo menos ficamos a saber que, a haver erro, o erro não deve estar na parte do código que é diferente. Assim, testaram-se os dois comandos acima e o resultado impresso foi exatamente o mesmo, como se observa nas figura 2 e figura 3. Note-se que tivemos o cuidado de testar os códigos em diretórios com subdiretórios sem permissões para se lhes fazer "ls".

Agora que já sabemos que, para todas as opções, os *scripts* "totalspace.sh" e "nespace.sh" parecem estar a imprimir o mesmo, vamos assumir que, se houver algum erro, também será igual para os dois. E assim, vamos basear o resto dos testes apenas num deles — o "totalspace.sh" —, assumindo que se testássemos para o "nespace.sh", com as mesmas opções, iríamos obter o mesmo resultado, fosse ele de sucesso ou de insucesso. Vamos testar com o "totalspace.sh" até ser preciso testar a opção "-e", altura em que passaremos para o "nespace.sh"

Teste 3 – Será que a opção "-n" está a fazer o que deve?

Podemos fazer uma combinação de testes mais ou menos extensiva para saber se as opções estão a fazer o que lhes é pedido. Por exemplo, vamos testar:

```
$ ./totalspace.sh -n ".*sh" /home/sop/sop0305/SO
```

Sabemos que só as aulas 01, 02, 03 e 04 tiveram como exercícios *scripts* em bash, portanto esperamos que o resultado seja 0 em qualquer diretório que não contenha estes. De facto, ol-

hando à figura 4, isso acontece.

Se agora correremos o comando semelhante:

```
$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
```

esperamos que o tamanho dos subdiretórios aumente, dado que já não tem restrições. Na figura 4 verificamos que isso também acontece.

Ou seja, com estes dois testes verificamos que os códigos parecem estar a fazer uma contagem de *bytes* coerente com a função da opção "-n", pelo menos em *find_dir()*.

Teste 4 – Será que a opção "-l" está a fazer o que deve?

Podemos correr "totalspace.sh" com vários argumentos para a opção "-l" e observar se o comportamento de aumento e diminuição dos diretórios é coerente. Pelo teste 4 já vimos que parece ser. Vamos correr:

```
$ ./totalspace.sh -l1 /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos que apenas o maior ficheiro em cada diretório seja contabilizado. Então, se correremos:

```
$ ./totalspace.sh -l5 /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos que os 5 maiores ficheiros sejam contabilizados, logo os *bytes* por diretório devem aumentar. Na figura 5 verificamos que isso de facto acontece.

Teste 5 – Será que a opção "-L" está a fazer o que deve?

Vamos testar o comando:

```
$ ./totalspace.sh -L1 /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos ver impresso o maior ficheiro por cada diretoria. De facto, na figura 6 verificamos, a "olho", que há vários ficheiros "pdf" que costumam ser de facto os mais pesados das aulas. Portanto, ganhamos, há partida, alguma confiança na função *find_file()*.

Vamos agora testar:

```
$ ./totalspace.sh -L3 /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos que sejam impressos os 3 maiores ficheiros de cada diretório. Portanto desta vez não esperamos ver um aumento no número de *bytes*, mas sim um aumento do número de linhas, que deve, no máximo, triplicar (no máximo, porque pode haver diretórios que têm menos de 3 ficheiros). Observando a figura 6, verificamos isso mesmo.

Vamos ainda testar como a opção "-n" se comporta quando é chamada a função *find_file()*:

```
$ ./totalspace.sh -L1 -n "*.pdf" /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos que, em comparação ao primeiro comando corrido no teste 5, só apareçam agora os ficheiros "pdf". Olhando à figura 7 confirmamos que de facto é esse o resultado.

Teste 6 – Será que a opção "-d" está a fazer o que deve?

Vamos testar com casos extremos:

```
$ ./totalspace.sh -d "1930-12-12" /home/sop/sop0305/SO
```

Como 1930 é anterior a 1970, de certeza que não há nenhum ficheiro que tenha sido acedido depois desta data. Então, o tamanho de todos os diretórios tem que ser 0 quando se chama a função *find_dir()*. Tal está de acordo com a figura 8.

Vamos testar o outro caso extremo, uma data no futuro:

```
$ ./totalspace.sh -d "2930-12-12" /home/sop/sop0305/SO
```

Como é óbvio, todos os ficheiros foram acedidos antes de qualquer dada no futuro, portanto é impresso o tamanho total de cada diretório, segundo a função *find_dir()*. Esta previsão está de acordo com a figura 8, em que comparamos este resultado com o resultado de:

```
$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
```

Teste 7 – Será que a opção "-e" está a fazer o que deve?

Para testar esta opção, vamos passar a executar o script "nespace.sh". Primeiro, vamos executar:

```
$ ./nespace.sh -L1 /home/sop/sop0305/SO
```

e copiar as três primeiras linhas de caminhos de ficheiros para um ficheiro ("filelist.txt"). Quando correremos o comando:

```
$ ./nespace.sh -L1 -e filelist.txt /home/sop/sop0305/SO
```

esperamos que essas três primeiras linhas não apareçam. Ao analisar a figura 9 verificamos isso mesmo. Portanto, a função *find_file()* de "libspace1.sh" parece estar a filtrar adequadamente.

Vamos ainda testar a função *find_dir()* de "libspace1.sh". Para isso, vamos executar o comando:

```
$ ./nespace.sh /home/sop/sop0305/SO
```

Se de seguida executarmos o comando:

```
$ ./nespace.sh -e filelist.txt /home/sop/sop0305/SO
```

Esperamos que os diretórios que contêm os ficheiros em filelist.txt tenham diminuído de tamanho. Observando a figura 10, verificamos isso mesmo.

Teste 8 – Quando a(s) diretoria(s) passada(s) como argumento não têm permissões de "ls"

Criou-se um diretório sem permissões e passou-se como argumento:

```
$ ./totalspace.sh ../testar01
$ ./totalspace.sh -L ../testar01
$ ./nespace.sh ../testar01
$ ./nespace.sh -L6 ../testar01
```

nenhum deles deu erro, pois foi tratado previamente, como se observa na figura 11, levando a um "exit 1".

Teste 9 – Testes das rotinas de ordenação

Ordem numérica decrescente:

```
$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
```

Ordem numérica crescente:

```
$ ./totalspace.sh -r /home/sop/sop0305/SO
```

Ordem alfabética decrescente:

```
$ ./totalspace.sh -a /home/sop/sop0305/SO
```

Ordem alfabética crescente:

```
$ ./totalspace.sh -a -r /home/sop/sop0305/S
```

As figura 12 e figura 13 conferem.

Teste 10 – Múltiplas diretorias

Como usámos a função *getopts* para fazer a gestão dos parâmetros de entrada, esta funcionalidade fica assegurada. Por exemplo, correndo:

```
$ ./totalspace.sh -L2 /home/sop/sop0305/SO /home/sop/sop0305/pcsala
```

Verificamos que de facto são analisadas as duas diretorias passadas como argumento, como se pode ver na figura 14.

Discussão e Conclusão

Em suma, "totalspace.sh" e "nespace.sh" são scripts que podem ser executados com as opções "-a" para ordenação alfabética, "-r" para ordenação reversa, "-n" para procurar por ficheiros com uma dada regex, "-d" para seleccionar os ficheiros acedidos há mais do que a data d, "-l" para seleccionar os l maiores ficheiros de um diretório e imprimir o tamanho cumulativo por diretório e "-L" para seleccionar os L maiores ficheiros de um diretório e imprimir o tamanho por ficheiro. A "nespace.sh" acresce ainda a opção "-e" que permite filtrar por uma lista de ficheiros.

Os vários testes realizados parecem ser coerentes com os objetivos do trabalho, as opções parecem estar a fazer o que lhes compete e os erros previstos foram tratados.

Referências bibliográficas

1. Blum, R. and Bresnahan, C. (2015). Linux command line and shell scripting bible. Indianapolis, Ind.: Wiley.
2. Mendel, C. (2014). Advanced Bash-Scripting Guide – An in-depth exploration of the art of shell scripting.
3. <https://stackoverflow.com/>

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -34j ..
Opção inválida: ?
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -l5g ..
Opção -l 5g não é um número
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -Lg ..
Opção -L g não é um número
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -doj ..
Opção -d oj não é uma data
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -l1 -L5 ..
Não pode usar -l e -L ao mesmo tempo
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L1 -l5 ..
Não pode usar -l e -L ao mesmo tempo
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh aed
aed não é uma directoria
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -y ..
Opção inválida: ?
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -lt ..
Opção -l t não é um número
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -Lt4 ..
Opção -L t4 não é um número
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -L4 -l3 ..
Não pode usar -l e -L ao mesmo tempo
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -l4 -L3 ..
Não pode usar -l e -L ao mesmo tempo
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -d oi ..
Opção -d oi não é uma data
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh ola
ola não é uma directoria
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -e oi ..
oi não é um ficheiro
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -r -l45g oi ..
Opção -l 45g não é um número
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -a -L67 -d "2017-05-19" -q ..
Opção inválida: ?
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -a -L67 -d "2017-05-19" -l5 ..
Não pode usar -l e -L ao mesmo tempo
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -a -e ola -d "2017-05-19" -l5 ..
ola não é um ficheiro
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ □
```

Figure 1: Teste 1 – Testes de validação de argumentos

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..
10089 ../../sop0305
6933 ../../sop0305/pcsala
3156 ../../sop0305/SO
3156 ../../sop0305/SO/Práticas
2058 ../../sop0305/SO/Práticas/aula03
658 ../../sop0305/SO/Práticas/aula04
596 ../../sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
433 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02
433 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula05
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula06
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula07
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula08
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
0 ../../sop0305/testar01
NA ../../
NA ../../sop0101
NA ../../sop0102
NA ../../sop0103
NA ../../sop0104
NA ../../sop0105
NA ../../sop0106
NA ../../sop0107
NA ../../sop0108
NA ../../sop0109
NA ../../sop0110
NA ../../sop0111
NA ../../sop0112
NA ../../sop0113
NA ../../sop0201
NA ../../sop0202
NA ../../sop0203
NA ../../sop0204
NA ../../sop0205
NA ../../sop0206
NA ../../sop0207
NA ../../sop0208
NA ../../sop0209
NA ../../sop0210
NA ../../sop0211
NA ../../sop0212
NA ../../sop0213
NA ../../sop0301
NA ../../sop0302
NA ../../sop0303
NA ../../sop0304
NA ../../sop0306
NA ../../sop0307
NA ../../sop0308
NA ../../sop0309
NA ../../sop0310
NA ../../sop0311
NA ../../sop0312
NA ../../sop0313
NA ../../sop0401
NA ../../sop0402
NA ../../sop0403
NA ../../sop0404
NA ../../sop0405
NA ../../sop0406
NA ../../sop0407
NA ../../sop0408
NA ../../sop0409
NA ../../sop0410
NA ../../sop0411
NA ../../sop0412
NA ../../sop0413
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 2: Teste 2 – \$./totalspace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..


```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..
10089 ../../sop0305
6933 ../../sop0305/pcsala
3156 ../../sop0305/SO
3156 ../../sop0305/SO/Práticas
2058 ../../sop0305/SO/Práticas/aula03
658 ../../sop0305/SO/Práticas/aula04
596 ../../sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
433 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02
433 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula05
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula06
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula07
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula08
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
0 ../../sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
0 ../../sop0305/testar01
NA ../../
NA ../../sop0101
NA ../../sop0102
NA ../../sop0103
NA ../../sop0104
NA ../../sop0105
NA ../../sop0106
NA ../../sop0107
NA ../../sop0108
NA ../../sop0109
NA ../../sop0110
NA ../../sop0111
NA ../../sop0112
NA ../../sop0113
NA ../../sop0201
NA ../../sop0202
NA ../../sop0203
NA ../../sop0204
NA ../../sop0205
NA ../../sop0206
NA ../../sop0207
NA ../../sop0208
NA ../../sop0209
NA ../../sop0210
NA ../../sop0211
NA ../../sop0212
NA ../../sop0213
NA ../../sop0301
NA ../../sop0302
NA ../../sop0303
NA ../../sop0304
NA ../../sop0306
NA ../../sop0307
NA ../../sop0308
NA ../../sop0309
NA ../../sop0310
NA ../../sop0311
NA ../../sop0312
NA ../../sop0313
NA ../../sop0401
NA ../../sop0402
NA ../../sop0403
NA ../../sop0404
NA ../../sop0405
NA ../../sop0406
NA ../../sop0407
NA ../../sop0408
NA ../../sop0409
NA ../../sop0410
NA ../../sop0411
NA ../../sop0412
NA ../../sop0413
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 3: Teste 2 – \$./nespace.sh -l1 -d "2018-11-24" -n ".*sh" ../..

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -n ".*sh" /home/sop/sop0305/SO
11655 /home/sop/sop0305/SO
11655 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
6581 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
3375 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
1692 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
1692 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guião
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guião
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
```

Figure 4: Teste 3 – Será que a opção "-n" está a funcionar?

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -l1 /home/sop/sop0305/SO
4200876 /home/sop/sop0305/SO
4200876 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
735721 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiaio
314369 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
299462 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
277085 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -l5 /home/sop/sop0305/SO
4811375 /home/sop/sop0305/SO
4811375 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1856207 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
803296 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
372725 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
358210 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiaio
326029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
287601 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
280397 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
270892 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
255901 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
40366 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1191 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 5: Teste 4 – Será que a opção "-l" está a funcionar?


```

[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L1 /home/sop/sop0305/SO
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
382279 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/shell
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L3 /home/sop/sop0305/SO
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
382279 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/shell
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
226416 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/SOp1819_aula07.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
50011 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/aula02.pdf
42207 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/aula01.pdf
21736 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/aula04.pdf
18546 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/aula02.log
18310 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/aula01.log
17512 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/aula04.log
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
13272 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementer
13072 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/myls
12952 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/sig3
12904 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/myActions
12872 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/sortWords4b
8824 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/sig2
8752 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/sortNumFiles
8680 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/sortWords4a
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
6392 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/monFilos.c
5541 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/fifo.c
4936 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementer.o
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
2168 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/aula09.c
1462 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/aula03e03.sh
1282 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/monFilos.h
907 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/fifo.h
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
585 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/aula03e07.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
315 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e06.sh
282 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/ola.tex
173 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e05.sh
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/oi.txt

```

Figure 6: Teste 5 – Será que a opção "-L" está a funcionar?

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L1 /home/sop/sop0305/SO
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
382279 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/shell
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L1 -n ".*pdf" /home/sop/sop0305/SO
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
42207 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/aula01.pdf
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 7: Teste 5 – Será que a opção "-L" está a funcionar?

```

/home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -d "1930-12-12" /home/sop/sop0305/SO
0 /home/sop/sop0305/SO
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guião
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -d "2930-12-12" /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guião
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guião
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ 

```

Figure 8: Teste 6 – Será que a opção "-d" está a funcionar?


```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -L1 /home/sop/sop0305/SO
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
382279 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/shell
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -L1 -e filelist.txt /home/sop/sop0305/SO
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
226416 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/SOp1819_aula07.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
42207 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/aula01.pdf
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
```

Figure 9: Teste 7 – Será que a opção "-e" está a funcionar?

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiao
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -e filelist.txt /home/sop/sop0305/SO
2715553 /home/sop/sop0305/SO
2715553 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
296280 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
70872 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiao
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 10: Teste 7 – Será que a opção "-e" está a funcionar?


```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh ../testar01
NA ../testar01
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L1 ../testar01
NA ../testar01
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh ../testar01
NA ../testar01
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./nespace.sh -L6 ../testar01
NA ../testar01
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ █
```

Figure 11: Teste 8 – Quando a(s) diretoria(s) passada(s) como argumento não têm permissões de "ls"

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiiao
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -r /home/sop/sop0305/SO
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guiiao
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
```

Figure 12: Teste 9 – Testes das rotinas de ordenação: numérica

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -a /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -a -r /home/sop/sop0305/SO
14516 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon
49238 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer
14539 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner
367082 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09
408520 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08
1887351 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07
275744 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06
350017 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05
290336 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04
878 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05
283352 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/d
1699 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts
373233 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/python
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/java
0 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/c
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc
804186 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01
5039938 /home/sop/sop0305/SO/Práticas
5039938 /home/sop/sop0305/SO
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 13: Teste 9 – Testes das rotinas de ordenação: alfabética

```
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$ ./totalspace.sh -L2 /home/sop/sop0305/SO /home/sop/sop0305/pcsala
1591071 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/Scan 9 Nov 2018.pdf
382279 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/shell
351035 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/guia0/SOp1819_aula01.pdf
299029 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/SOp1819_aula02.pdf
287005 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/SOp1819_aula08.pdf
286621 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/SOp1819_aula09.pdf
276489 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/SOp1819_aula03.pdf
246949 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/SOp1819_aula04.pdf
232100 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/SOp1819_aula05.pdf
226416 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula07/SOp1819_aula07.pdf
216997 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/SOp1819_aula06.pdf
50011 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/aula02.pdf
42207 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/aula01.pdf
21736 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula04/aula04.pdf
13472 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementerSafe
13272 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/incrementer/incrementer
12952 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula08/sig3
12904 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula06/myActions
12872 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula05/sortWords4b
7818 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/prodcon.c
6933 /home/sop/sop0305/pcsala/libspace1.sh
6458 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/probMonFilos.c
6392 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/dinner/monFilos.c
5541 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/prodcon/fifo.c
5294 /home/sop/sop0305/pcsala/libspace.sh
2400 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/etc/passwd
2168 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula09/aula09.c
1462 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/aula03e03.sh
596 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/aula03e04c.sh
433 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e04.sh
315 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula02/scripts/aula02e06.sh
282 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula03/teste_e05/ola.tex
117 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/login.txt
7 /home/sop/sop0305/SO/Práticas/aula01/src/scripts/escreve.sh
[sop0305@l040101-ws01 pcsala]$
```

Figure 14: Teste 10 – Múltiplas diretorias