

Regras para utilização de colecções

- Escolher com critério se a colecção a criar deve ser uma lista ou um conjunto (duplicados ou não) ou então uma correspondência entre chaves e valores
- Escolher para sets e maps uma classe de implementação adequada, cf. Hash (sem ordem especial) ou Tree (com comparação pré-definida ou definindo uma ordem de comparação)

Regras para utilização de colecções

- Nunca usar os métodos pré-definidos **addAll()** ou **putAll()** quando está em causa o encapsulamento. Em vez destes, usar um iterador, interno ou externo, para fazer clone() dos objectos a adicionar
- Sempre que possível, os resultados dos métodos devem ser generalizados para os tipos **List<E>**, **Set<E>** ou **Map<K,V>** em vez de devolverem classes específicas como **ArrayList<E>**, **HashSet<E>**, **TreeSet<E>** ou **HashMap<K,V>**.
 - aumenta-se assim a abstracção

Mais sobre Collectors

static <T> **Collector**<T,?,**List**<T>>

toList()

Returns a Collector that accumulates the input elements into a new List.

static <T> **Collector**<T,?,**Set**<T>>

toSet()

Returns a Collector that accumulates the input elements into a new Set.

static <T,C extends **Collection**<T>>
Collector<T,?,C>

toCollection(**Supplier**<C> collectionFactory)

Returns a Collector that accumulates the input elements into a new Collection, in encounter order.

static <T,K,U> **Collector**<T,?,**Map**<K,U>>

toMap(**Function**<? super T,? extends K> keyMapper,
Function<? super T,? extends U> valueMapper)

Returns a Collector that accumulates elements into a Map whose keys and values are the result of applying the provided mapping functions to the input elements.

static <T,K,U,M extends **Map**<K,U>>
Collector<T,?,M>

toMap(**Function**<? super T,? extends K> keyMapper,
Function<? super T,? extends U> valueMapper,
BinaryOperator<U> mergeFunction,
Supplier<M> mapSupplier)

Returns a Collector that accumulates elements into a Map whose keys and values are the result of applying the provided mapping functions to the input elements.


```
reduce
pré-definido
```

[illegible]

Mais sobre Optional

- **Optional<T>**
 - **OptionalDouble**
 - **OptionalInt**
 - **OptionalLong**
- Alguns métodos relevantes...

T

get()

If a value is present in this Optional, returns the value, otherwise throws NoSuchElementException.

boolean

isPresent()

Return true if there is a value present, otherwise false.

T

orElseGet(Supplier<? extends T> other)

Return the value if present, otherwise invoke other and return the result of that invocation.

T

orElse(T other)

Return the value if present, otherwise return other.

Exemplo

```
/**
 * Média da turma
 *
 * @return um double com a média da turma (zero se turma vazia)
 */
public double media() {
    OptionalDouble res = alunos.stream()
                                .mapToDouble(Aluno::getNota)
                                .average();

    return res.orElse(0.0);
}
```

Simplificando...

```
/**
 * Média da turma
 *
 * @return um double com a média da turma (zero se turma vazia)
 */
public double media() {
    return alunos.stream()
                  .mapToDouble(Aluno::getNota)
                  .average()
                  .orElse(0.0);
}
```

Mais sobre mutable reductions

`<R,A> R collect(Collector<? super T,A,R> collector)`

Performs a **mutable reduction** operation on the elements of this stream using a Collector.

`<R> R collect(Supplier<R> supplier, BiConsumer<R,? super T> accumulator, BiConsumer<R,R> combiner)`

Performs a **mutable reduction** operation on the elements of this stream.

```
public Set<String> getNomes() {  
    return alunos.stream()  
        .map(Aluno::getNome)  
        .collect(Collectors.toSet());  
}
```

Não temos garantia sobre o tipo de Set

```
public Set<Aluno> getAlunos() {  
    return alunos.stream()  
        .map(Aluno::clone)  
        .collect(Collectors.toCollection(TreeSet::new));  
}
```

Podemos indicar que tipo de colecção pretendemos

Fazer a transformação durante o collect...
(desnecessariamente complicado, neste caso)

```
public Set<String> getNomes() {  
    return alunos.stream()  
        .collect(HashSet::new, (s, al) -> s.add(al.getNome()), HashSet::addAll);  
}
```


Exemplo

```
public Map<Integer,Aluno> getAlunos() {  
    Map<Integer, Aluno> copia = new HashMap<>();  
  
    for (Map.Entry<Integer,Aluno> e: alunos.entrySet())  
        copia.put(e.getKey(), e.getValue().clone());  
  
    return copia;  
}
```

VS

[illegible]

... ainda sobre Collectors

```
static <T,K> Collector<T,?,Map<K,List<T>>>
```

```
groupingBy(Function<? super T,? extends  
K> classifier)
```

Returns a Collector implementing a "group by" operation on input elements of type T, grouping elements according to a classification function, and returning the results in a Map.

```
static <T,K,A,D> Collector<T,?,Map<K,D>>
```

```
groupingBy(Function<? super T,? extends  
K> classifier, Collector<? super T,A,D> downstream)
```

Returns a Collector implementing a cascaded "group by" operation on input elements of type T, grouping elements according to a classification function, and then performing a reduction operation on the values associated with a given key using the specified downstream Collector.

```
static <T,K,D,A,M extends Map<K,D>>  
Collector<T,?,M>
```

```
groupingBy(Function<? super T,? extends  
K> classifier, Supplier<M> mapFactory, Collector<?  
super T,A,D> downstream)
```

Returns a Collector implementing a cascaded "group by" operation on input elements of type T, grouping elements according to a classification function, and then performing a reduction operation on the values associated with a given key using the specified downstream Collector.

Exemplos

```
/**
 * Calcular um Map de nota para lista de alunos com essa nota.
 */
public Map<Double, List<Aluno>> porNota() {
    Map<Double, List<Aluno>> res = new TreeMap<>();

    for(Aluno a : alunos.values()) {
        double nota = a.getNota();
        if (!res.containsKey(nota))
            res.put(nota, new ArrayList<>());
        res.get(nota).add(a.clone());
    }
    return res;
}
```

Percorrer o Map
alunos (com values())

A chave do Map é a
nota.

... se ainda
não existe aquela
entrada cria-se o par
chave/lista vazia

VS

```
/**
 * Calcular um Map de nota para lista de alunos com essa nota.
 */
public Map<Double, List<Aluno>> porNota() {
    return alunos.values()
        .stream()
        .collect(Collectors.groupingBy(Aluno::getNota,
            Collectors.mapping(Aluno::clone, Collectors.toList())));
}
```

A chave do Map
é a nota.

Vamos
guardar cópias de
cada aluno...

...num List.

Exemplos

A utilização de `import static` permite simplificar as expressões, eliminando a necessidade de 'Collectors'.

```
/**
 * Calcular um TreeMap de nota para Set de nomes dos alunos com essa nota.
 */
public TreeMap<Double, Set<String>> nomesPorNota() {

    return alunos.values()
        .stream()
        .collect(groupingBy(Aluno::getNota,
            TreeMap::new,
            mapping(Aluno::getNome, toSet())));
}
```

A chave do Map é a nota

Queremos um TreeMap

Queremos guardar o nome dos alunos

Os nomes vão ser guardados num Set

Side effects

- Em geral, devem evitar-se efeitos laterais nos métodos/expressões lambda utilizados nas Streams
 - vão complicar paralelização das streams no futuro
- **forEach()** (e **peek()**) operam via efeitos laterais pelo que devem ser utilizados com cuidado
- Em muitos casos, os efeitos laterais podem ser evitados...

```
ArrayList<String> results = new ArrayList<>();  
stream.filter(s -> pattern.matcher(s).matches())  
    .forEach(s -> results.add(s)); // Unnecessary use of side-effects!
```

```
List<String>results =  
    stream.filter(s -> pattern.matcher(s).matches())  
        .collect(Collectors.toList()); // No side-effects!
```