

# Programação Orientada a Objectos 2018/2019

## Trabalho prático

Este enunciado é constituído por três partes:

**Parte A – Regras**.....página 1

**Parte B – Descrição do tema** ....página 1

**Parte C – Metas e entregas**.....página 11

## Parte A - Regras do trabalho

O trabalho é constituído por um programa em C++, que deve implementar o tema proposto usando corretamente os princípios de orientação a objetos e os mecanismos e classes da biblioteca *standard* dados nas aulas. A interface com o utilizador é feita segundo o conceito de consola não-gráfica, e será disponibilizada uma biblioteca para auxiliar nesta tarefa. O tema proposto deixa diversos aspetos em aberto que são de relevância menor para o trabalho e devem ser resolvidos de acordo com a lógica e bom senso, desde que não removam trabalho ou complexidade ao tema.

O trabalho pode ser feito em grupos de 2 alunos, podendo os alunos ser de laboratórios diferentes.

O trabalho é entregue em duas metas. As entregas serão feitas via *moodle*, e as indicações serão dadas na devida altura. Existem defesas que são obrigatórias e influenciam bastante a nota. As regras adicionais relativas ao trabalho prático encontram-se descritas na ficha da disciplina, cuja consulta é obrigatória antes da colocação de questões quanto a estas regras.

As questões omissas que sejam relevantes serão resolvidas e divulgadas pelos docentes no moodle.

## Parte B - Descrição do tema

### 1 INTRODUÇÃO

---

Pretende-se construir em C++ um jogo sobre expedições marítimas, com pescadores, piratas e batalhas navais. Há apenas um jogador, o qual possui navios que conduz a lugares espalhados pelo mundo, realizando pescarias, vendendo peixe, transportando mercadorias, encontrando tesouros e ainda combatendo navios inimigos. Existem diversas adversidades, tais como tempestades e ataques de navios inimigos.

O jogo decorre num mapa que é constituído por zonas de mar, zonas de terra, havendo também portos onde os navios podem atracar. O mapa é constituído por uma grelha retangular. O mapa tem assinalados as zonas que são mar, as que são terra, os portos e os navios. O jogo decorre

por turnos: em cada turno o jogador tem a oportunidade de decidir as ações a realizar. As indicações do jogador são dadas segundo o paradigma da “linha de comandos”, ou seja, os comandos são escritos e cada comando pode envolver mais do que uma palavra que o utilizador deve escrever.

O jogador dispõe de um conjunto inicial de moedas com as quais pode comprar os navios que constituem a sua frota inicial. Cada navio tem uma tripulação de soldados. O jogador deve usar os seus navios para pescar, ir de porto em porto vender peixe, conquistar portos, ou simplesmente controlar rotas marítimas com navios de combate. As receitas obtidas com a venda de peixes e de mercadorias podem ser usadas para comprar mais navios e mais soldados.

No jogo existem navios piratas, os quais não pertencem ao jogador. Se um navio do jogador e um navio pirata se encontrarem em células adjacentes haverá um combate naval. Os combates podem durar vários turnos e terminam quando um dos navios se retira para uma célula não adjacente, ou quando um dos navios se afunda. Neste jogo considera-se que a adjacência de uma célula é formada pelas 8 que se encontram à sua volta, ou seja, duas células que partilhem uma aresta ou um canto são consideradas adjacentes.

O jogo termina ou quando o jogador fica sem navios e sem dinheiro suficiente para novos navios, ou quando se farta. A pontuação é o conjunto de moedas mais o preço de venda de cada navio que o jogador tem no momento em que o jogo termina.

## 2 O MAPA

---

O mapa representa a área geográfica onde a viagem pode decorrer. É representado como uma grelha retangular de células. As células podem representar mar, terra ou porto.

A grelha simula um mundo esférico (se navegarmos sempre na mesma direção, “dá-se a volta” e volta-se ao ponto de partida. Isto significa que a parte de baixo une-se à de cima, e a da direita une-se à da esquerda. Em termos de visualização não há qualquer diferença; no entanto, em termos de movimento isto significa que os navios podem passar de um extremo do mapa para outro, tornando-se mais interessante (este aspeto não acrescenta dificuldade nenhuma).

Os navios do jogador e os navios inimigos (piratas) existem apenas em células de mar ou porto. Só pode estar um navio de cada vez numa célula de mar, mas podem estar vários navios na mesma célula de porto. Não pode haver navios em terra, e este tipo de células só serve para duas coisas: servir de obstáculo à navegação e suportar portos: uma célula de porto tem que ter pelo menos uma célula de mar adjacente e pelo menos uma célula de terra adjacente.

As células de mar têm peixe que navios especializados em pesca podem pescar. Cada célula de mar produz uma tonelada de peixe. Se este peixe for pescado, nos dois turnos seguintes, a célula de mar não produz peixe, só recupera no terceiro turno a seguir.



### 3 OS PORTOS

---

Um porto é caracterizado pelo seu nome (uma letra maiúscula), pelo número de soldados que o defendem e pela relação de amizade ou com o jogador ou com os piratas.

Os navios só podem entrar nos portos se estes forem “amigos”. Um porto que não for amigo lutará com um navio que tente entrar nele. Se o navio ganhar, o porto fica amigo. Se o navio perder, afunda-se e fica perdido.

Se um navio pirata entrar num porto e o porto não for amigo do jogador, nada sucede. Se o porto for amigo do jogador, então o navio pirata irá combater com o porto e se perder, afunda-se; se ganhar, o porto deixa de ser amigo do jogador.

Inicialmente haverá pelo menos dois portos amigos do jogador, sendo os restantes amigos ou não, dependendo do nível de dificuldade (níveis de dificuldade: defina os pormenores com bom senso). Todos os navios que o jogador compra aparecem no porto “principal” que é um dos dois que são inicialmente amigos do jogador. Se esse porto se perder (para os piratas), então o jogo seleciona outro amigo como porto “principal”. Se o jogador não tiver nenhum porto amigo não poderá comprar navios (terá que conquistar um com os navios que lhe restam).

### 4 A FROTA E A TRIPULAÇÃO

---

Os navios têm diversos atributos e comportamentos. São identificados por um número. Todos os navios se podem comprar por um determinado preço em moedas que varia com o seu tipo. Existem vários tipos de navios ao dispor do jogador. Com algumas diferenças entre si, todos os navios conseguem transportar soldados e água. Alguns têm características relacionadas com a produção ou transporte de peixe, outros estão mais vocacionados para a defesa da frota e conquista de portos. O deslocamento de uma posição de um navio corresponde a movê-lo para uma das 8 células adjacentes ao local em que se encontra (se estiver no limite do mapa, pode passar para o extremo oposto).

O movimento dos navios acontece das seguintes formas:

- O utilizador especifica em cada turno para onde é que o navio se deve deslocar.
- O navio navega sozinho, com um determinado comportamento autónomo dependendo do seu tipo.
- O navio está a cumprir uma ordem (por exemplo “vai para o porto tal”, e enquanto não chega lá vai cumprindo essa ordem).
- O navio perdeu toda a sua tripulação e então navega de forma aleatória.

Isto é feito navio a navio: pode haver alguns navios que estejam a navegar de forma autónoma e outros que estejam a navegar por ordens explícitas. Em nenhum caso um navio pode andar mais do que o número máximo de células por turno definidas para esse tipo de navio.

Alguns navios permitem transportar mercadoria e peixe. A unidade de carga é “tonelada”, sendo indiferente para a contabilização de capacidade de carga se é peixe ou mercadoria. A tripulação do navio precisa de água para sobreviver. Cada navio transporta água e convém não a deixar chegar a zero. Sempre que um navio entra num porto amigo pode vender o peixe e mercadoria que tenha no seu porão, e fica automaticamente com o depósito de água cheio (a água é à borla).

Quando um navio se encontra num porto pode comprar mercadorias (só existe um tipo de mercadoria, designado de “mercadoria”). O peixe nunca é comprado apenas pescado e vendido. O preço de compra e venda de mercadorias é configurado.

Neste jogo existem os navios de tipo: veleiro, galeão, escuna, fragata e especial.

#### **Veleiro**

- Muito rápido, mas fraco. É bom para transportar mercadorias e peixe. Pode deslocar-se uma ou duas posições em cada turno. Consegue transportar até 20 soldados e 40 toneladas de peixe. Tem ainda capacidade para 200 litros de água.
- Se estiver numa célula adjacente a uma escuna, transfere para si todo o peixe dessa escuna que ainda caiba no seu porão. O veleiro é rápido e facilmente vende esse peixe num porto, libertando a escuna para continuar a pescar).
- Se estiver a navegar de forma autónoma, tenta manter-se ao lado de uma escuna (uma qualquer) de forma a ficar com o peixe que a escuna apanha e mais rapidamente o vender.
- Se for apanhado por uma tempestade tem 35% de hipóteses de se afundar se tiver mais do que 50% da sua capacidade de carga ocupada, 20% se tiver menos.

#### **Galeão**

- Lento, mas enorme. Só pode andar uma posição em cada turno. Consegue transportar até 70 toneladas e até 40 soldados. Tem capacidade para 400 litros de água.
- Este navio fica parado se estiver em navegação automática. Recorde-se que navegação automática é diferente de cumprir uma ordem tal como “ir para o porto tal”.
- Se estiver numa célula adjacente a uma escuna, transfere para si todo o peixe dessa escuna que ainda caiba no seu porão.
- Numa tempestade perde sempre 10% dos soldados e tem 40% de hipótese de se afundar.

#### **Escuna**

- Consegue levar até 10 soldados. Tem capacidade para 100 litros de água. Pode deslocar-se uma posição em cada turno. Consegue carregar até 20 toneladas de carga (em princípio será peixe).
- Se estiver numa posição do mapa com peixe, recolhe automaticamente uma tonelada, respeitando a questão acerca da forma como o peixe é repostado nas células do mapa com peixe.
- Em navegação automática desloca-se para uma posição com peixe que esteja até duas células de distância. Se tiver com a carga máxima de peixe desloca-se para um porto amigo (um qualquer). O jogo deverá ter a informação acerca de quais os portos que são amigos do jogador de forma a que a escuna possa consultar e decidir onde se dirigir. Se tiver a 25% da capacidade de água desloca-se para um porto.
- Tem 20% de hipóteses de perder a carga se apanhar uma tempestade e 35% de se afundar.



### Fragata

- Muito rápida, não transporta carga e serve apenas para combates. Pode deslocar-se uma ou duas posições em cada turno. Pode levar até 50 soldados. Tem capacidade para 500 litros de água.
- Quando a navegar de forma autónoma tenta deslocar-se em direcção a um inimigo que vir, para o combater. Se não houver nenhum, tenta manter-se perto de outro navio que seja escuna ou galeão para o proteger, ou seja, tenta manter-se a não mais do que duas posições de distância desse outro navio (qual é esse outro navio? Um deles, o primeiro que a fragata “vir”).
- Numa tempestade perde sempre 15% dos soldados e tem 20% de hipóteses de se afundar.

### Especial

- Definido pelos alunos. Não convém haver dois grupos com a mesma ideia e a melhor forma de isso não acontecer é não partilhar trabalhos nem código.

O jogador pode comprar navios. Os navios piratas aparecem aleatoriamente no mapa com uma determinada frequência. Em ambos os casos, quando os navios surgem no jogo, têm uma tripulação completa para o tipo de navio, não têm carga nenhuma e têm a quantidade de água no máximo.

Os navios do jogador podem ser qualquer um dos tipos indicados acima. Os navios piratas são apenas veleiros ou fragatas.

Quando fora do porto, em cada turno cada soldado consome 1 litro de água (exceto os piratas, porque esses bebem rum e têm quantidades infinitas dessa bebida). Se não houver água, em cada turno um soldado morre. Os soldados também podem morrer nos combates e em eventos (tempestades, etc.). Um navio que fique sem soldados fica à deriva (anda ao calhas), tal como referido acima, não podendo ser comandado e pode ser (re-)conquistado por qualquer outro navio que lhe passe ao lado (nesta situação, entram soldados e água oriundos do novo navio), numa lógica metade-metade, mas sem exceder a capacidade do navio. Se o navio que lhe passe ao lado for um navio pirata, então o navio à deriva fica também pirata se for um veleiro ou fragata, caso contrário é afundado.

Sempre que um navio está num porto, a sua reserva de água é repostada ao máximo da sua capacidade sem custos para o jogador.

## 5 EVENTOS, COMBATES, COMPRAS E VENDAS

---

No decorrer do jogo podem ocorrer eventos e combates. O jogador pode realizar compras e vendas.

**Eventos:** podem ser tempestades, calmarias, sereias ou motins. Afetam uma zona variável de posições e ocorrem sempre na penúltima fase de cada turno (ver à frente), durando um ou mais turnos.

- **Tempestade:** pode fazer perder o navio, soldados e mercadoria, consoante o navio afetado. Dura um turno e afeta uma zona 2x2 contíguas (local aleatório no mar). Após a

tempestade, os navios afetados ficam com o seu reservatório de água a 100% à conta da chuva intensa.

- **Sereias:** remove sempre 10% dos soldados a um navio. Um ataque de sereias dura um turno e afeta um navio e não uma posição (obviamente: as sereias têm mais que fazer do que andar a cantar para os peixinhos). O navio é escolhido aleatoriamente.
- **Calmaria:** Afeta uma zona de 2x2 posições (local aleatório no mar) durante 3 turnos. Os navios numa zona de calmaria não se conseguem mexer (mas continuam a consumir água). Já que não se podem mexer, os soldados dedicam-se à pesca à linha e no final da calmaria pescam sempre uma bota velha cheia com 100 moedas, que revertem para o jogador, naturalmente.
- **Motim:** Afeta um navio e não uma posição. Se o navio for um navio veleiro ou fragata passa ter comportamento de pirata durante quatros turnos. Se for um galeão ou escuna, a afundam-se por excesso de confusão durante o motim.

Em cada turno há uma probabilidade de existir um evento. Caso o evento dure mais do que um turno, não ocorre outro enquanto este não acabar. Havendo um evento num turno, a probabilidade de ser de um determinado tipo é:

- Tempestade: 30%
- Sereias: 30%
- Calmaria: 20%
- Motim: 20%

Todas estas probabilidades podem ser configuradas através do ficheiro de configuração (ver mais adiante).

#### **Compras e vendas:**

Quando um navio se encontra num porto, o jogador pode:

- Comprar navios por 100 moedas cada um;
- Comprar soldados por 1 moeda cada um;
- Vender peixe e mercadoria.
- Comprar mercadoria nesse porto, que fica nesse navio.

**Combates.** Ocorrem sempre que dois navios inimigos (pirata vs. jogador) estejam em posições adjacentes, ou sempre que um navio entre num porto não amigo (ou um pirata num porto amigo).

**Navios vs. Navio.** É sorteado um número para cada navio que vai de 0 até ao número de soldados desse navio. O navio que tiver o maior número ganha o combate. O navio que ganha perde 20% da tripulação e o navio que perde fica sem o dobro desse número (em ambos os navios, a perda de homens é definida em função do número de soldados do navio vencedor). Cada navio é livre de fugir (no turno seguinte). Se permanecerem, no turno seguinte voltará a haver combate, e só termina quando um navio foge ou quando um navio (ou ambos) se afundam.

Os navios afundam-se quando ficam sem soldados no contexto de um combate (noutras situações ficam simplesmente à deriva). Quando o navio em combate se afunda, metade da sua carga e a totalidade da sua água restante passa para o navio vencedor, sem ultrapassar a sua capacidade máxima.



Pode haver combates entre três ou mais navios, se estiverem em posições adjacentes. Essa situação pode decorrer no caso em que dois navios “cercam” um inimigo. Neste caso, existem tantos combates quantas as combinações de navios vs. navio inimigo em posições adjacentes, com desvantagens óbvias para o desgraçado do navio que tem que lutar várias vezes no mesmo turno.

**Navios vs. Porto.** Este caso é mais simples. É sorteado um número de 0 a 100. Se esse número for menor ou igual ao número de soldados no navio, o navio ganha. Caso contrário, o porto ganha. Em ambos os casos o navio perde 10% de soldados. Este combate resolve-se num turno apenas.

Nas situações em que há perdas de soldados (combates, ataques de sereias, tempestades, etc.) considera-se que não existem meios-soldados: a quantidade final de soldados resultante de tais eventos é sempre arredondada para baixo quando descontados os X% dos eventos em questão (caso contrário o último soldado nunca morria).

## 6 JOGO E TURNOS

---

De uma forma muito geral, o jogo é constituído por duas fases: a primeira, de preparação, em que é definido o mapa e alguns parâmetros gerais de configuração, e a segunda, durante a qual o jogo se desenrola.

Na fase de preparação são configurados parâmetros gerais tais como preços de navios, o mapa etc. Esta informação é obtida através da leitura de um ficheiro de texto (ver exemplo mais adiante). O mapa é um conjunto de linha em que cada carácter descreve uma célula, e os parâmetros tem a forma *nome-do-pâmetro valor-desse parâmetro*. Ver a secção 8 para mais informação acerca deste aspeto.

A segunda fase do jogo corresponde a uma sequência de turnos. Em cada turno o jogador especifica as ordens aos seus navios, os navios executam essas ordens, e as consequências ocorrem e são visíveis.

Cada turno é internamente organizado em etapas:

- **Comandos:** O jogador observa o estado do mapa. Indica todos os comandos que pretende. Pode consultar informação ou dar diversas ordens à sua frota tendo como objetivo, por exemplo, controlar a movimentação, fazer compras ou vendas. As acções de movimentação dos navios estão limitadas pelas suas características. A etapa de comandos termina com o comando *prox*.
- **Execução de comandos pendentes/comportamento automático:** Os navios executam as ações correspondentes a este turno, dos comandos pendentes. No caso de não terem comandos a cumprir, executam o seu comportamento automático específico de cada tipo de navio. É ainda considerado o processamento genérico relativo aos soldados e navios.
- **Combates:** São executados todos os combates correspondentes ao turno. A interface deve indicar os combates que aconteceram.
- **Eventos:** Nesta fase existe uma probabilidade de ocorrer um novo evento, desde que o jogo não tenha nenhum evento pendente. A interface deve indicar o evento que ocorreu ou se não ocorreu nenhum.

- **Piratas:** Nesta fase existe uma probabilidade de surgir um barco pirata, numa posição aleatória no mar. Se for criado um navio pirata, pode ser veleiro ou fragata com igual probabilidade. Um combate com um pirata que tenha acabado de aparecer já só poderá ocorrer no turno seguinte.

## 7 COMANDOS E INTERAÇÃO COM O UTILIZADOR

---

Cada comando é uma linha de texto, formada pelo nome do comando e 0 ou mais parâmetros, separados por espaços. Os parâmetros especificam qual o navio ao qual se está a dar a ordem, ou qual o porto, ou qual a quantidade de uma certa coisa que se está a fazer.

Os navios são identificados por números e os portos são identificados por letras. Os caracteres < e > não serão escritos pelo utilizador, obviamente, e o que está entre esses < e > são valores ou nomes consoante o seu significado no contexto do comando.

Na fase 1, o jogador dispõe dos seguintes comandos:

- **config <nomeFicheiro>** - Lê as características do mapa e alguns parâmetros do ficheiro de texto designado por *nomeFicheiro*.

Durante os turnos, na fase 2, o jogador dispõe dos comandos seguintes

- **exec <nomeFicheiro>** - Lê comandos do ficheiro de texto designado por *nomeFicheiro*, um por linha, e executa-os. Este comando é útil para executar um conjunto de comandos predefinido, previamente gravados num ficheiro. Cada linha do ficheiro tem um comando com a mesma estrutura e texto dos comandos que se digitam através do teclado, portanto com a mesma interpretação e processamento, diferindo apenas de onde vemos caracteres que o compõem (do teclado vs. de um ficheiro).
- **prox** - Termina a fase de indicação dos comandos e vai ter início a fase de execução de comandos pendentes e comportamentos automáticos.
- **compranav <T>** - Compra um navio do tipo T. T indica o tipo do navio: V – Veleiro, G – Galeão, E – Escuna e F – Fragata, E - Especial. Este comando serve para comprar os navios, quer os iniciais, quer a meio do jogo. Aparecem no porto “principal” com a tripulação completa para o tipo de navio, com o porão vazio e a quantidade de água no máximo.
- **vendenav <N>** - Vende um navio do tipo T. T indica o tipo do navio: V – Veleiro, G – Galeão, E – Escuna e F – Fragata. Um navio para ser vendido precisa de estar num porto amigo. O navio é vendido com o peixe e os soldados que tiver, rendendo as moedas correspondentes ao navio e seu conteúdo.
- **lista** - Lista preços em cada porto.
- **compra <N> <M>** - Compra M toneladas de mercadorias para o navio N, o qual deverá estar num porto amigo nessa altura.
- **vende <N>** - Vende toda carga de mercadoria e peixe nos porões do navio N que deverá estar num porto amigo nessa altura.



- **move <N> <X>** - Move o navio com o número N uma posição na direção X: D (direita), E (esquerda), C (cima), B (baixo) e as diagonais, na mesma lógica: CE (cima-esquerda), CD (cima-direita), BE (baixo-esquerda), BD (baixo-direita).
- **auto <N>** - Coloca o navio indicado em “auto-gestão”, ou seja, o navio passa a ter o seu comportamento automático, seja ele qual for, mesmo que seja “ficar parado”.
- **stop <N>** - O navio com o número N pára o comportamento automático ou o comando pendente. O comando pendente considera-se terminado.
- **pirata <x> <y> <t>** - Cria um navio pirata do tipo T nas coordenadas (x, y). o tipo só pode ser fragata ou veleiro.
- **evpos <E> <x> <y>** - Cria um evento de entre os tipos de eventos que afetam posições, de acordo com o que é indicado por E (T – tempestade, C – calmaria) na posição x, y. Para testes e debug.
- **evnav <E> <N>** - Cria um evento de entre os tipos de eventos que afetam navios, de acordo com o que é indicado por E (S – sereias, M – motim) sobre o navio N. Para testes e debug.
- **moedas <N>** - Acrescenta N moedas ao jogador. Isto serve para debug e testes.
- **vaipara <N> <x> <y>** - Move o navio com o número N em direção ao ponto de coordenadas (x, y). Este comando pode atravessar vários turnos. Em cada turno o navio faz um movimento compatível com a sua velocidade.
- **vaipara <N> <P>** - Move o navio com o número N em direção ao porto identificado pela letra P. Este comando pode atravessar vários turnos. Em cada turno o navio faz um movimento compatível com a sua velocidade.
- **comprasold <N> <S>** - Compra soldados S para o navio N desde que esse navio esteja num porto.
- **saveg <nome>** - Faz uma cópia do estado do jogo para memória associando-o ao nome indicado.
- **loadg <nome>** - Recupera o jogo previamente guardado em memória com o nome indicado.
- **delg <nome>** - Apaga a cópia do jogo em memória associada ao nome indicado.
- **sair** – Termina o jogo, sendo apresentada a pontuação.

## 8 CONFIGURAÇÃO

---

Os seguintes elementos são configuráveis:

- Número de moedas iniciais do jogador
- Probabilidade de surgir um barco pirata num turno
- Preços de navios, soldados, tonelada de peixe, e de mercadoria (compra e venda)
- Número de soldados de um porto
- Probabilidade de acontecer um evento num turno
- Se acontecer um evento, probabilidade de ser tempestade, sereias, calmaria ou motim

Exemplo de um ficheiro de configuração (inclui o mapa):

. = mar, + =terra, letras maiúsculas = portos amigos (A é o porto principal), letras minúsculas = portos inimigos

```
linhas 20
colunas 10
.....+++++
.....+++++++
.....A+++++++
.....+++++++
.....+++++++
....+a.....B++
...++++.....+++
....++.....++
.....b
.....
moedas 1000
probpirata 20
preconavio 100
precosoldado 1
precovendpeixe 1
precocompmercad 2
precovendmercad 3
soldadosporto 100
probevento 30
probtempestade 30
probsereias 30
probcalmaria 20
probmotim 20
```

Nota: Pode acrescentar os parâmetros que achar que estão em falta.

## 9 VISUALIZAÇÃO

---

O mapa corresponde a uma grelha. As posições devem ocupar um quadrado de 2x2 caracteres e ser apresentadas com uma cor de fundo alternadamente clara e menos-clara como no xadrez de forma a perceber-se onde acaba uma posição e começa a seguinte. Os caracteres apresentados em cada posição devem distinguir o seu tipo (terra/mar/porto-amigo/porto-inimigo/qual-porto) e o seu conteúdo (navio/tipo/qual-navio, navio-inimigo/tipo).

O mapa deve ter pelo menos 20 colunas e 10 linhas. Pode ser maior mas não é necessário ter um mapa maior do que o ecrã.

As classes correspondentes à lógica da aplicação não devem escrever para o ecrã. As mensagens relativas ao que vai acontecendo (quais os combates, quais os eventos) poderão ser gravadas num *log* (coleção de *strings*), no âmbito das classes da lógica, que será apresentado, na fase em que o mapa é mostrado de novo, pelas classes responsáveis pela interação com o utilizador.



## Parte C - Metas e entregas

Meta 1 – Prazo: **25 de novembro de 2018**

Programa que implemente as seguintes funcionalidades:

- Configuração/leitura do mapa
- Visualização do mapa
- Interpretação de comandos
- Compra de navios
- Visualização do movimento dos navios. Nesta meta os navios movem-se ao calhas independentemente do seu tipo.

Relatório – serão dadas indicações acerca do conteúdo do relatório.

Meta 2 – Prazo: **1 de janeiro de 2019**

Objetivos: o programa completo, com relatório.

As defesas são obrigatórias sempre que indicadas pelos docentes.