

## Cenário de Aprendizagem

# PASSAPORTE DE APRENDIZAGEM & ESCAPE ROOM CRIPTOGRÁFICO

Disciplina: Programação de Sistemas de Informação

Módulo 4 – Estruturas de Dados Estáticas

Turma: 10.º do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Autor: Joana Paulo Pardal, #22678, joana.paulo.pardal@edu.Ulisboa.pt

### Tendência(s) Relevante(s)

Anote a tendência ou tendências a que o cenário se destina a responder e se necessita(m) de se adaptar ao futuro ou abraçar o futuro indicado pela tendência. Por norma, 1 ou 2 tendências são suficientes.

A aprendizagem de estruturas de dados estáticas, como *arrays* e vetores, precisa de contextos em que se possa exercitar a sua manipulação, iteração e modificação. Tipicamente, são utilizadas procuras e ordenações, algoritmos de complexidade elevada e de difícil compreensão por parte dos alunos que estão num nível inicial de desenvolvimento das suas capacidades de programação, no ano inicial do curso, nos primeiros módulos.

A aprendizagem de conceitos complexos beneficia de estratégias onde se privilegie a aplicação prática dos conceitos a objetos do dia-a-dia, bem conhecidos, desde que se criem mecanismos de explicitação do raciocínio utilizado.

A criptografia é um tópico de grande importância na criação de sistemas seguros. Os alunos podem começar a aprender as técnicas relevantes através de um 'passeio histórico' pelos métodos utilizados ao longo do tempo para esconder mensagens durante o seu transporte. Algumas das técnicas, como as cifras de César, dependem da manipulação algébrica das letras, avançando e recuando no alfabeto de forma linear de acordo com algoritmos simples, fáceis de adquirir pelos alunos. A sua aplicação permite a compreensão mais aprofundada da representação dos caracteres (segundo o código binário ASCII) e providencia sobejas oportunidades de manipulação de cadeias de caracteres de forma sistemática, tal como pretendido.

### Qual o nível de maturidade que o cenário pretende alcançar?

Este deve ser o nível acima do nível de maturidade atual do Modelo de Maturidade da Sala de Aula do Futuro.

Níveis: 1. Substituir | 2. Enriquecer | 3. Aperfeiçoar | 4. Expandir | 5. Capacitar

<b>DE:</b> nível atual de Maturidade da Sala de Aula do Futuro	<b>PARA:</b> nível desejado de Maturidade da Sala de Aula do Futuro
<b>Alunos:</b> Nível 2 – Enriquecer	<b>Alunos:</b> Nível 3 – Aperfeiçoar
<b>Professor:</b> Nível 2 – Enriquecer	<b>Professor:</b> Nível 3 – Aperfeiçoar
<b>Avaliação:</b> Nível 1 – Substituir	<b>Avaliação:</b> Nível 3 – Aperfeiçoar
<b>Recursos:</b> Nível 3 – Aperfeiçoar	<b>Recursos:</b> Nível 4 – Expandir

## Breve descrição

Em que disciplina e respetiva temática se inscreve este cenário? De que modo este contribui para o desenvolvimento das competências preconizadas na disciplina?

Este cenário destina-se ao ensino de **estruturas de dados estáticas**, que constitui o **módulo 4** da disciplina de **Programação de Sistemas de Informação**, do curso Profissional de **Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos**.

Esta disciplina é lecionada a alunos do percurso profissional que, tipicamente, têm um perfil iminentemente prático onde se deve privilegiar a aplicação dos conceitos à resolução de problemas o mais realistas possível, abordando o lado teórico dos problemas apenas depois da sua concretização e aplicação prática.

Este cenário prevê, por isso, a concretização dos algoritmos de pesquisa e ordenação com objetos do dia-a-dia dos alunos como livros, DVDs, CDs, cromos, objetos com diferentes pesos; utilizando variados critérios, mas modificando as tarefas que costumamos desempenhar sem explicitar critérios e métodos, de forma a que estes se tornem claros e possam ser descritos em termos formais, conduzindo à sua posterior representação e implementação em código.

Para permitir a autorregulação da aprendizagem dos alunos, propõem-se um **Passaporte de Aprendizagem** onde se registam os progressos dos alunos com autocolantes representativos de cada tópico.

Para avaliar a aquisição dos vários conteúdos e para testar os procedimentos desenvolvidos ao longo do módulo incluídos na biblioteca de cada aluno – que serve também de portfólio – os alunos terão que resolver um conjunto de desafios de forma a conseguirem abrir uma caixa selada com vários cadeados cujas combinações de abertura serão obtidas pela organização das respostas aos vários desafios.

## Objetivos de Aprendizagem

Quais os objetivos de aprendizagem assumidos para este cenário? Como se relacionam com as competências que os alunos da turma deverão desenvolver?

- Compreender como criar, iniciar, manipular, pesquisar, ordenar, e editar cadeias de caracteres, string; vetores de caracteres, char[]; listas ou vetores, int[], string[].

## Objetivos específicos:

- Criar e utilizar bibliotecas de funções (reforço do módulo 3);
- Criar, iniciar e manipular cadeias de caracteres (string);
- Criar, manipular, pesquisar e ordenar vetores de tipos simples.

## Papel dos Alunos

Em que tipo de atividades serão envolvidos os alunos?

Explorar os problemas propostos, compreendê-los e resolvê-los em equipa, comunicando bem, com persistência.

Que tipo de competências para o Séc. XXI irão essas atividades promover.

- Raciocínio e Resolução de Problemas
- Pensamento Crítico e Pensamento Criativo
- Relacionamento Interpessoal
- Desenvolvimento Pessoal e Autonomia
- Saber Técnico e Tecnologias

## Papel do Professor

Que deve fazer o professor para orientar a aprendizagem e assegurar que os alunos alcancem os seus objetivos?

Orientar os alunos ao longo das tarefas propostas, estimulando o seu raciocínio, pensamento crítico e criatividade, procurando soluções não triviais, 'fora da caixa'.

Que tipo de competências irá estas atividades promover em mim enquanto docente de acordo com o UNESCO ICT competency framework for teachers?

- Organizar e dirigir situações de aprendizagem
- Administrar a progressão das aprendizagens
- Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação
- Envolver os alunos na sua aprendizagem e no seu trabalho

## Ferramentas e Recursos

Que recursos, inclusive tecnológicos, será pertinente usar? De que modo serão usados?

- Garra metálica de 6 cadeados;
- Cadeados de vários tipos (chave, 3-dígitos, 4-dígitos, datas, letras, símbolos)
- Canetas de tinta invisível com lâmpada de luz ultravioleta

## Pessoas e lugares

Quem mais estará envolvido no cenário (outros docentes, membros da comunidade, empregadores, especialistas externos, etc.) e que papel desempenhará cada um deles? Considere papéis não tradicionais. Onde terá lugar a aprendizagem: na sala de aula, na biblioteca, ao ar livre, num ambiente online?

A atividade pode ser feita toda na sala de aula se houver espaço para os alunos se movimentarem, mas se houver possibilidade de fazer as atividades desligadas fora da sala de aula, no recreio, por exemplo, é uma oportunidade para tornar a atividade ainda mais especial, num espaço diferente.

## Metodologias de Aprendizagem

Que metodologias de aprendizagem e estratégias de ensino serão adotadas? Qual a sua ligação às atividades, aos objetivos e à avaliação?

Durante as aulas de construção da biblioteca de funções, será utilizado o método expositivo para propor cada novo desafio, o método interrogativo para confirmar o entendimento dos requisitos, e o método ativo para permitir que os alunos resolvam os desafios.

## Tempos

Um conjunto de aulas para construir a biblioteca de funções (no caso, usaremos 9 de 100 minutos);  
E uma aula para o desafio final.

## Avaliação

Como as atividades desenvolvidas serão avaliadas (tipo de avaliação, instrumentos, ...)? Sobre o que se foca (objetivos, competências, ...)?

A avaliação é composta por *exit tickets* semanais que validam aquilo que foi aprendido em cada aula, e combatem a curva do esquecimento ao perguntarem sobre aulas anteriores; avaliação diagnóstica inicial e informada pelos *exit tickets* semanais; e a avaliação sumativa dos resultados do *escape room* final.

# Narrativa do Cenário de Aprendizagem

## Título:

A narrativa do Cenário deve ser redigida para descrever a visão do ensino-aprendizagem da perspectiva do professor ou da perspectiva dos alunos. Considere-a como uma história que descreve a experiência de aprendizagem. Deve ter cerca de 500 palavras e pode descrever uma experiência de aprendizagem tão longa ou tão curta quanto se pretenda, por vezes numa só aula, mas normalmente abrangendo mais do que uma aula, como por exemplo um projeto cuja conclusão possa demorar várias aulas.

Deste cenário fazem parte 3 narrativas complementares:

- Desenvolvimento de Biblioteca de funções (*Portfolio*);
- Passaporte de Aprendizagem (Autorregulação);
- *Escape Room* Criptográfico (Projeto Final).

Ao longo de um conjunto de aulas os alunos vão desenvolver uma biblioteca de funções que permitam a manipulação de vetores de tipos de dados simples, incluindo procura, ordenação e manipulação de cadeias de caracteres e vetores de números (inteiros e decimais). À medida que avançam no desenvolvimento das funcionalidades pedidas, recebem autocolantes que colocam no seu "Passaporte de Aprendizagem". Quando os alunos os tiverem preenchido podem entrar no jogo final de *Escape Room*. Nesse dia, é-lhes dada uma caixa trancada com vários cadeados. Espalhadas na sala, ou no espaço a ser utilizado, há várias chaves que parecem poder abrir um dos cadeados. Num conjunto de chaves, cada etiqueta tem o nome de uma personagem da história da informática. Um dos cadeados é aberto com a chave com o nome de uma personagem relacionada com a criptografia. Outro conjunto de chaves tem a indicação de ser a chave certa em código morse; e outro conjunto tem em código binário representado em ASCII com missangas. Criam-se, assim, oportunidades para articular todos os conhecimentos adquiridos ao longo do módulo, enquanto preencheram o seu passaporte. Nesta atividade final terão que resolver problemas concretos, pensar criticamente sobre as respostas encontradas, deduzir métodos e estratégias, trabalhar em equipa, discutir processos e soluções, tendo que ser perseverantes e determinados, trabalhando sob algum *stress* dado pelo limite de tempo imposto.

### Biblioteca de Funções

[Portfolio]

No módulo anterior os alunos aprenderam o conceito de função e procedimento e como estes podem ser utilizados para agrupar funcionalidades que podem ser reutilizadas mais tarde, noutros contextos.

Ao longo deste módulo as soluções que encontrarem para os diversos problemas propostos serão organizadas em funções que possam, posteriormente, ser utilizadas para resolver o desafio final do *Escape Room*.

À medida que esses problemas forem resolvidos os alunos terão aprendido os conceitos deste módulo, relativos a estruturas de dados estáticas (vetores, *arrays*, listas) e a cadeias de caracteres. Estas deverão servir de ponte para a compreensão da manipulação de ficheiros que aprenderão no módulo 7.

### Passaporte de Aprendizagem

[Autorregulação]

Ao longo das aulas, cada atividade proposta tem um autocolante (ou um *badge* eletrónico) que lhe está associado e que representa, para si e para os colegas, a conquista de mais uma competência.

### *Escape Room* Criptográfico

[Projeto Final]

Juntando e pondo em prática as aprendizagens feitas, os alunos utilizarão a biblioteca construída para resolver um *Escape Room* criptográfico.

Este template foi adaptado do modelo de cenário de aprendizagem do **Kit de Ferramentas da Sala de Aula do Futuro**, desenvolvido no âmbito do projeto iTEC (2010-2014) com o apoio do 7.º Programa-Quadro da Comissão Europeia. O kit de ferramentas está disponível em <http://fcl.eun.org/toolkit>