

| | | | |
|--|--|-------------------------|------|
| P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO | Tipo de Prova Enunciado Trabalho Prático – Época Normal | Ano letivo 2025/2026 | Data |
| | Curso LEI/LSIRC | Hora | |
| | Unidade Curricular PEI | Duração | |

Enunciado

A HealthTime¹ é uma entidade que pretende monitorizar de forma uniforme os tempos de espera hospitalares (urgência, consulta e cirurgia) através da recolha periódica de informação enviada por hospitais parceiros.

Cada hospital é responsável por gerar e submeter os seus dados em formato XML, respeitando um vocabulário comum (a definir por cada grupo de estudantes). Este vocabulário deve garantir consistência, clareza e capacidade de expansão futura.

Os dados recebidos devem ser armazenados e integrados numa base de dados MongoDB, permitindo consultas eficientes e flexíveis. Finalmente, uma API REST deverá disponibilizar os dados em formato JSON, suportando relatórios e análises comparativas.

Estrutura do Vocabulário XML

Existem três processos que devem ser suportados pelo vocabulário XML:

- **Urgência (dados comunicados a cada 15 minutos):** Cada hospital que disponha de serviço de urgência deverá submeter:
 - Tipologia da urgência (geral, pediátrica, obstétrica, etc.).
 - Morada do hospital.
 - Estado da urgência: Aberta ou Fechada.
 - Utentes em espera, segundo a escala de triagem: não urgente, pouco urgente, urgente e muito urgente.
 - Horário do registo (timestamp da submissão).
 - Utentes em observação, categorizados pela mesma escala de triagem.
- **Consultas (dados comunicados mensalmente):** Hospitais com consultas de especialidade deverão enviar:
 - Especialidade médica.
 - População alvo: adulto ou criança (se aplicável).
 - Lista de espera: geral, não oncológica, oncológica.
 - Tempos médios de resposta para primeira consulta, considerando prioridade clínica: Normal, Prioritário e Muito prioritário
- **Cirurgias (dados comunicados mensalmente):** Hospitais com atividade cirúrgica deverão enviar:
 - Especialidade cirúrgica.
 - Lista de espera: geral, não oncológica, oncológica.
 - Tempo médio de espera para cirurgia programada.

¹ fictícia

| | | | |
|--|--|-------------------------|------|
| P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO | Tipo de Prova Enunciado Trabalho Prático – Época Normal | Ano letivo 2025/2026 | Data |
| | Curso LEI/LSIRC | Hora | |
| | Unidade Curricular PEI | Duração | |

Cada grupo deverá definir e justificar um vocabulário XML comum, estruturado em três documentos distintos:

1. Documento de Urgência.
 - Cabeçalho com identificação do hospital e timestamp.
 - Dados de acordo com os requisitos apresentados
2. Documento de Consultas:
 - Cabeçalho com identificação do hospital e período de referência (mês/ano).
 - Dados de acordo com os requisitos apresentados
3. Documento de Cirurgias:
 - Cabeçalho com identificação do hospital e período de referência (mês/ano).
 - Dados de acordo com os requisitos apresentados

Cada grupo deverá disponibilizar um vocabulário XSD (*XML Schema Definition*), garantindo a validação dos ficheiros recebidos.

Processo de Integração em MongoDB

O processo definido pelo HealthTime é composto por três etapas:

1. Submissão em XML através de uma REST API:
 - Cada hospital gera e envia três tipos de documentos XML (Urgência, Consultas, Cirurgias), de acordo com a sua oferta de serviços.
2. Integração em MongoDB:
 - Os documentos XML são transformados e armazenados numa base de dados MongoDB, organizada de acordo com boas práticas de modelação estudadas.
3. Disponibilização em JSON via REST API. A API deve expor os dados em JSON, permitindo obter:
 - **Média de utentes em espera para 1ª observação médica** por tipologia, durante um determinado período (dia, mês, trimestre), discriminando por categoria de triagem (não urgente, pouco urgente, urgente, muito urgente)
 - **Percentagem** por categoria de triagem em relação ao total de utentes em espera num hospital num determinado período (dia, semana, mês e período do dia – manhã, tarde, noite)
 - **Tempo médio de espera para triagem** nas urgências pediátricas por região durante o último mês/semana/trimestre
 - **Diferença entre os tempos médios de resposta** para consultas de oncologia vs. não-oncologia numa determinada especialidade, por hospital num determinado período
 - **Tempo médio de espera para cirurgia programada** por especialidade, comparando entre lista geral e lista oncológica, no mês
 - **Discrepância entre tempos médios de resposta de consultas e tempos médios de espera para cirurgia** por hospital e especialidade por dia, semana e mês

| | | | |
|---|--|-------------------------|------|
| P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO | Tipo de Prova Enunciado Trabalho Prático – Época Normal | Ano letivo 2025/2026 | Data |
| | Curso LEI/LSIRC | Hora | |
| | Unidade Curricular PEI | Duração | |

- **Top 10 hospitais** com menores tempos médios de espera para urgências pediátricas num dado período, incluindo informação detalhada do hospital (nome, região, contacto).
- **Evolução temporal** dos tempos de espera nas urgências gerais ao longo de um dia (agregação de 15 em 15 minutos), identificando picos de afluência (top 3, por exemplo).

A resposta para cada uma das questões analíticas apresentadas implica a **elaboração de uma consulta** em MongoDB e deve constar na submissão do trabalho. Para além da REST API para expor os dados em JSON, deverá criar uma dashboard utilizando **Mongo Atlas**. As visualizações escolhidas ficam ao critério de cada grupo.

Os requisitos apresentados no enunciado constituem um ponto de partida para a realização do trabalho. **O estudo e enriquecimento do domínio é essencial para que possa desenvolver um trabalho de qualidade!**

Dados de exemplo

Como prova de conceito para suportar a implementação do sistema são disponibilizados dados (gerados aleatoriamente) em formato CSV. Estes dados representam o histórico dos hospitais e que devem ser integrados no sistema. São disponibilizados os seguintes ficheiros CSV:

| Nome | Descrição |
|----------------------------------|---|
| Hospitais.csv | Informação sobre hospitais existentes |
| Servicos.csv | Informação dos serviços existentes, incluindo a especialidade e a prioridade |
| TemposEsperaConsultaCirurgia.csv | Informação sobre tempos de espera em consultas e cirurgias num dado instante. Relaciona-se com Hospitais através da coluna HospitalName e Servicos através da coluna ServiceSK. |
| TemposEsperaEmergencia.csv | Informação sobre os tempos de espera num dado instante. Relaciona-se com Hospitais através da coluna institutionId |

São ainda disponibilizados documentos json com metadados sobre cada um dos documentos.

Nota: Dados omissos devem ser gerados/acrescentados por cada grupo. Os dados podem cometer erros, devendo o estudantes identificar e tratar esses cenários (colocando, por exemplo, os registo com erros numa coleção específica).

Os ficheiros representam um *snapshot*, ou seja, um retrato completo de todos os dados acumulados num dado período. Estes dados representam um exemplo de histórico que necessitam de ser integrados. Novos dados devem ser submetidos em XML de acordo com o vocabulário desenvolvido.

Os dados não se encontram armazenados de acordo com os princípios de estruturação de dados em documentos estudados. Como tal, deverá identificar qual é a **melhor abordagem** para organizar a informação na ferramenta MongoDB considerando os requisitos do problema (de exploração de dados) e os vários conceitos e princípios abordados durante as aulas.

A Figura 1 apresenta uma visão geral do trabalho. Após a definição do vocabulário XML, os hospitais submetem os documentos XML por meio de uma API REST. Esses documentos são então processados por uma pipeline que realiza a validação dos ficheiros submetidos e aplica transformações em MongoDB (utilizando a *Aggregation Framework*) para armazenar os dados conforme a estrutura de coleções previamente definida. Posteriormente, os dados são disponibilizados através de uma API REST, que responde às questões analíticas identificadas anteriormente, com base em consultas no MongoDB e na

| | | | |
|---|--|-------------------------|------|
| P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO | Tipo de Prova Enunciado Trabalho Prático – Época Normal | Ano letivo 2025/2026 | Data |
| | Curso LEI/LSIRC | Hora | |
| | Unidade Curricular PEI | Duração | |

visualização dos resultados numa *dashboard* do MongoDB Atlas. A Figura 1 mostra ainda que dados históricos (teste) em CSV devem ser integrados diretamente no processo.

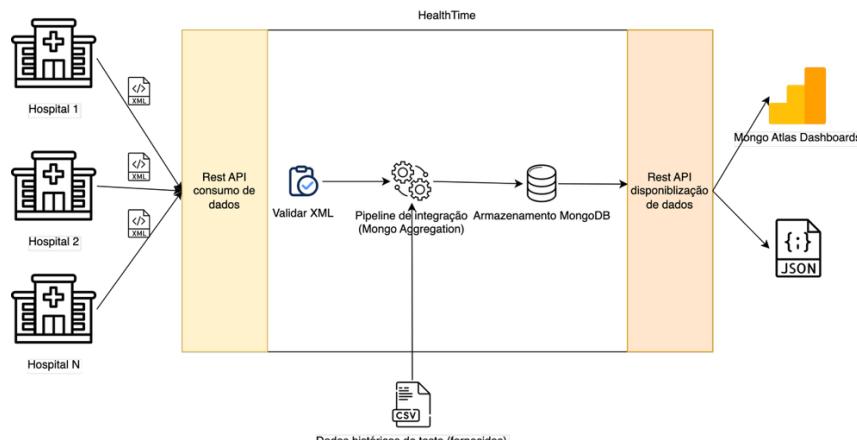


Figura 1. Visão geral

Artefactos a desenvolver para a entrega do trabalho

Cada grupo de trabalho deverá produzir e entregar:

- **Relatório** com a contextualização e caracterização do caso de estudo. Cada grupo deverá estudar cuidadosamente o domínio de negócio (procurando exemplos reais) e estabelecer os requisitos que devem ser considerados no vocabulário. Por exemplo, podem ser indicados requisitos específicos que limitem o domínio dos elementos e atributos utilizados no vocabulário. Deve **justificar** a abordagem seguida e realizar uma apreciação crítica do trabalho desenvolvido. O relatório que representa uma componente **crítica** do trabalho. No relatório deve ainda descrever **pormenorizadamente** a abordagem seguida para a estruturação de dados no contexto do MongoDB e justificar a abordagem seguida.
- Todos os artefactos desenvolvidos e que permitem replicar o trabalho desenvolvido (por exemplo, documentos XML/XSD, ficheiros javascript, consultas/pipelines e base de dados em MongoDB).

Realização e entrega do trabalho

Este trabalho deverá ser realizado em grupo composto por até **três** alunos. Os alunos devem comunicar atempadamente (as datas serão comunicadas na plataforma *moodle*) o seu grupo de trabalho na plataforma *moodle*.

A entrega do trabalho deverá ser realizada através da plataforma *moodle* até às 23:55 do dia anterior do exame de época normal. Será ainda realizada uma apresentação/defesa do trabalho prático **obrigatória** que será realizada no dia do exame de época normal durante a tarde.

Considera-se por defesa satisfatória, quando o aluno demonstra que realizou o trabalho submetido e que **domina todos os conceitos aplicados na resolução do trabalho**. Tentativas de fraude, resultarão na avaliação do trabalho como: **Fraude Académica**.

No sentido de facilitar a receção dos vários trabalhos recebidos, estes deverão observar as seguintes regras:

- **Todos os elementos do grupo** deverão submeter o trabalho no link respetivo;
- O trabalho desenvolvido deverá ser entregue através do *moodle*, através da submissão de um ficheiro com o nome PEI_EN_<nr_do_aluno>_<nr_do_aluno>_<nr_do_aluno>.zip.