

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

Observações

- Respeite as datas pré-definidas para entrega dos resultados do trabalho prático.
- Toda a componente de desenvolvimento deverá ser em linguagem Java.
- A submissão dos resultados do trabalho deverá ser efetuada através do moodle em <http://moodle.estg.ipp.pt>

Os Docentes: Cristóvão Sousa e Ricardo Ferreira

ENGENHARIA DE SOFTWARE II

Apresentação do projeto

1 Objetivos de aprendizagem

No final do trabalho, os estudantes deverão ver reforçada a sua capacidade para:

- Analisar um problema e identificar os requisitos, as regras de negócio do problema apresentado;
- Especificar e executar um conjunto de casos de testes legível;
- Distinguir testes de caixa negra e testes de caixa branca (com a identificação da cobertura) e escolher adequadamente quais os testes que melhor se aplicam a cada caso de uso;
- Usar metodologias de desenvolvimento ágil no desenvolvimento de software e o uso de ferramentas de suporte;
- Estabelecer um plano de desenvolvimento maduro envolvendo uma equipa de trabalho;
- Inspeccionar o código, regularmente, através da identificação, recolha e análise¹ de um conjunto específico de métricas relacionadas com a qualidade do produto de software, relacionados com outros fatores de qualidade que não o comportamento do sistema.

2 Software a Desenvolver

Pretende-se desenvolver uma aplicação para cálculo de índices de circularidade de um produto/serviço.

¹ A tarefa de análise das métricas será elaborada na Unidade Curricular de Matemática Computacional II, através de métodos estatísticos, correlações e regressões lineares, entre outros. A qualidade de software, assenta em princípios e práticas de melhoria contínua. Neste contexto, é fundamental, para além da implementação de medidas de correção, procurar a causa dos problemas para que se possam evitar que ocorram novamente no futuro. Uma análise mais extensiva das métricas de qualidade permitirá tomar decisões de ajuste do processo de desenvolvimento de software, contribuindo para a melhoria contínua do processo e produto de software.

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

3 Descrição do problema

No domínio da sustentabilidade, o conceito de circularidade está diretamente relacionado com a capacidade com um determinado produto, serviço ou recurso pode ser regenerado/renovado em vez de desperdiçado.

Atualmente, a indústria tem vindo a ser pressionada para adotar estratégias de produção mais sustentáveis e aumentar o índice de circularidade dos seus produtos/serviços. Para o efeito, as empresas necessitam de caracterizar os seus processos produtivos e recolher dados acerca do fluxo de matérias nos processos de produção, a fim de determinar o seu impacto na criação de produtos mais sustentáveis e circulares.

3.1 Caracterização do processo de produção

Considere processo como uma caixa negra (c.f. Figura 1), onde ocorrem uma ou mais atividades de transformação de produto. Para determinado processo/atividade existem:

- Fluxos de entrada, correspondentes a *inputs* de matéria-prima e sobre os quais temos maior controlo;
- Fluxos de saída, correspondentes aos *outputs* do processo, sejam o produto acabado, produto intermédio ou serviço;
- Outros fluxos de entrada e que correspondem a cofatores de produção e sem os quais não seria possível transformar o produto;
- Outros fluxos de saída e que correspondem a emissões decorrentes das tarefas de transformação.

Se pensarmos num processo como uma receita, os fluxos correspondem aos ingredientes.

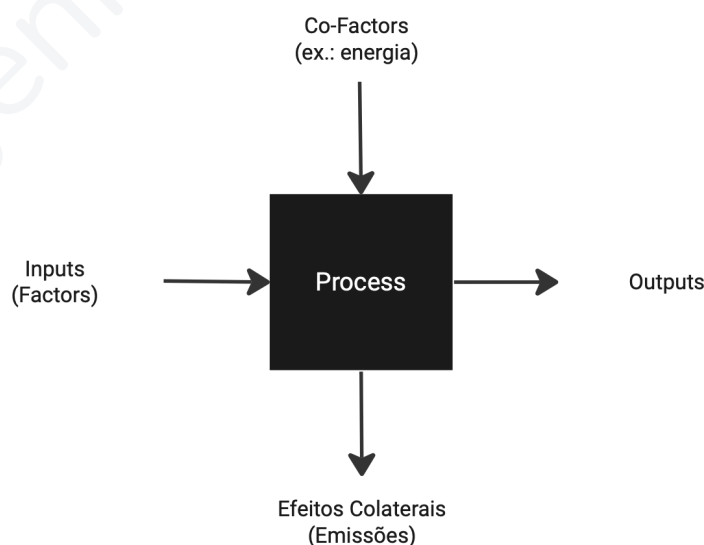


Figura 1 - Visão conceptual do processo

P.PORTO ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

Um processo pode ser considerado unitário ou agregado. Um processo simples ou unitário indica que apenas contém uma atividade, sendo essa atividade equivalente ao processo. Um processo agregado ou “Processo de Sistema”, indica que terá múltiplas atividades e, por sua vez, cada atividade corresponde a um processo unitário. Conclui-se que um processo agregado é, como o próprio nome indica, um *container* de processos unitários.

Também, poderemos considerar um processo agregado ou de sistema como uma fase do ciclo de vida do produto, ou seja, um sapato é produzido, transportando para o retalhista e vendido ao cliente final. Neste exemplo, a produção, transporte e venda, podem ser considerados processos de um sistema de um produto. Tudo depende do nível de detalhe!

Por sua vez, os fluxos podem ser caracterizados como:

- Fluxos Elementares – correspondem a trocas de “matéria” (recursos naturais) ou energia com o ambiente e que entram ou saem do processo sem intervenção/alteração humana.
As emissões correspondem também a fluxos elementares.
- Fluxos de Produto – correspondem a um bem, serviço (exemplo: transporte), software, hardware ou material processado que ocorre entre processos. Requer intervenção humana;
- Fluxos de desperdício/resíduos – corresponde a uma substância ou objeto que será “alienado” de alguma forma. Um exemplo, poderá de desperdício poderá ser água ou outros sólidos.

A Figura 2 representa, conceptualmente, o conceito de processo, sistema e fluxos.

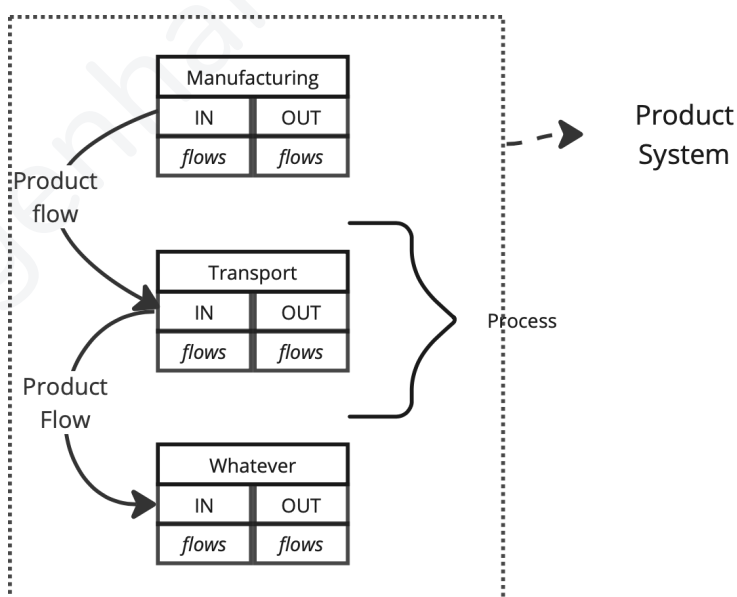


Figura 2 - Processo, Fluxos e Sistema

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

3.2 Modelar Desperdício e Material Reciclado

A partir de um determinado processo é gerado desperdício.

Considerando que grande parte do desperdício, não tem valor económico e que carece de tratamento, então, o mesmo é considerado como um fluxo de *input* no processo, mas com valor negativo. Isto indica que a atividade/processo requer um serviço de tratamento de resíduos (muitas vezes imposto legalmente), e que o produtor terá de pagar esse serviço. A este desperdício/resíduo considera-se Material Reciclado Recuperado para efeitos de circularidade (cf. Figura 3). Alguns exemplos destes resíduos são os resíduos radioativos, água suja, solo poluído, etc.

No entanto, durante o processo de tratamento de resíduos ou de outro processo de produção, podem ser gerados outros subprodutos (*ByProduct*) que, embora com pouco valor económico, não correspondem a desperdício. Tipicamente, estes subprodutos correspondem a resíduos com potencial reutilização, reciclagem ou fabrico de novos produtos (e.g., escória metalúrgica, cinzas, resíduos de mineração, etc..). Estes produtos podem estar disponíveis como Material Reciclado e não têm qualquer impacto ambiental. (cf.Figura 4). O material reciclado poderá ser reutilizado em outros processos (c.f Figura 5). Para este caso específico, considera-se um processo sem inputs e apenas com outputs correspondentes ao material reciclado, respetivamente.

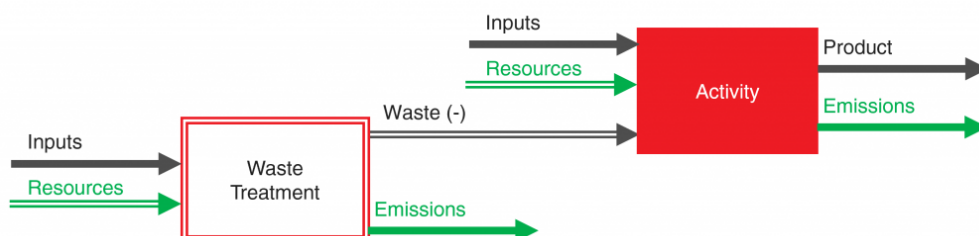


Figura 3 - Tratamento de resíduos

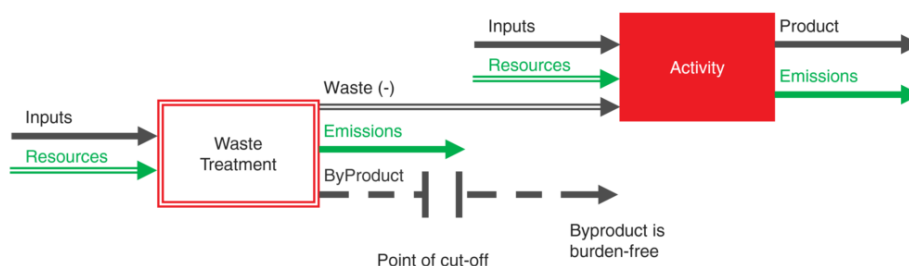


Figura 4 – Tratamento de resíduos c/ subproduto (1)

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

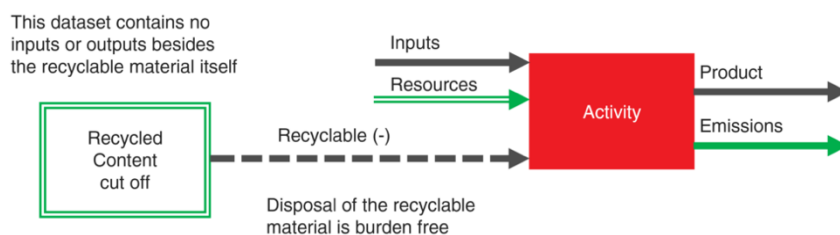


Figura 5 - Fluxo de material reciclado

3.3 Cálculo dos índices de circularidade

Numa primeira iteração, pretende-se que o sistema permita modelar a cadeia de fornecimento no que diz respeito aos processos, inputs, outputs, emissões e co-fatores como energia. Posteriormente, o sistema deverá ter a capacidade de contextualizar a informação do ponto de vista da circularidade. Isso significa que o sistema deverá ter a capacidade de identificar automaticamente, qual da informação recolhida/disponível é informação útil para o cálculo da circularidade e classificá-la em conformidade. Assim, para o cálculo dos índices de circularidade, é necessário identificar a seguinte informação:

- Fluxo de materiais virgem (V) – Este fluxo de output é identificado através dos fluxos de input que correspondem a matérias extraídas do solo (recursos naturais).
- Fluxos de material reciclado (R) – Este fluxo é fácil de identificar. Os fluxos de input devem estar classificados de forma a perceber quando do material necessário para o processo corresponde a material reciclado. Se o valor é positivo os materiais correspondem a subprodutos reciclados usados e que foram recolhidos do cliente. Se os valores forem negativos, então os valores correspondem a materiais secundários produzidos no contexto de um dado processo.
- Materiais reciclados recuperados (R_r) – São fluxos de output e estão relacionados com a quantidade de materiais em fim de vida recuperados por processo, e que podem ser novamente usados. É um valor que corresponde ao total da cadeia de abastecimento.
- Desperdício total a eliminar (W) – obtido através de uma fórmula, considerando o total no fim da cadeia. $W = V - R_r$
- Desperdício do processo de reciclagem (W_d)
- Desperdício na produção de material secundário (*second-life material*) (W_i)
- Energia necessária para produção das matérias/produtos principais (E_p) - Corresponde a um fluxo cujo o valor deverá ser recolhido aquando da modelação da cadeia de abastecimento.
- Energia necessária para produção das matérias secundárias (E_s) – energia usada em determinado processo para produção de material secundário, tal como processo de reciclagem. Corresponde a um fluxo cujo o valor deverá ser recolhido aquando da modelação da cadeia de abastecimento;

Poderá ainda ser necessário obter a seguinte informação complementar:

- Tempo de vida do produto (L) – introduzido manualmente;
- Utilidade do Produto (nº de utilizações) (U) – Introduzido manualmente;

<div>P.PORTO</div> <div>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</div>	Tipo de Prova	Ano letivo	Data
	Trabalho Prático	2023/2024	
	Curso		Hora
	Licenciatura em Engenharia Informática		
	Unidade Curricular		Duração
	Engenharia de Software II		

- Input de valor reciclado (R_i) – $R_i = R + R_r$
- Massa (M) – $M = V + R_i$

A lista de dados necessários para o cálculo do índice de circularidade encontra-se contextualizada na Figura 6. Os fluxos (sejam elementares ou de desperdício), podem/devem estar parametrizados e disponíveis para seleção. A figura representa a fase em que os valores são calculados obtidos no contexto da cadeia de abastecimento.

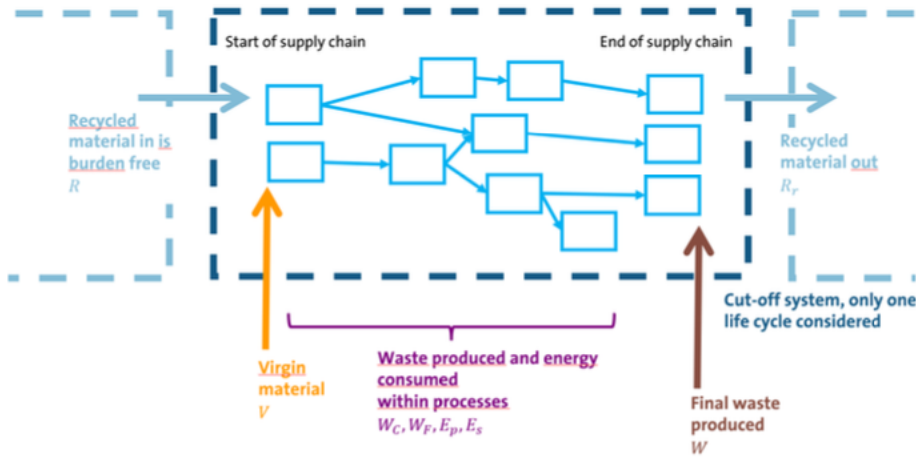


Figura 6 - Dados para a circularidade

Na modelação de fluxos para a circularidade, para cada fluxo de *input* deverá corresponder um fluxo de *output*. Este mapeamento deverá ser garantido aquando da modelação. Exemplo para o Processo xyz e processo ABC de tratamento de resíduos/desperdício:

Processo XYZ									
Input					Output				
Flow	Categoria	Qtd	Unidad e	Custo/ Receit a	Flow	Categoria	Qtd	Unidade	Custo /Recei ta
Cascalh o	Recurso/d o solo	1.06	Kg		Material virgem (V)	Circularidad e	1.06	Kg	
Água	Recurso/d a água	0.001	M3		Energia necessár ia para produçã o das matérias/ produtos principai s	Circularidad e	0.05	MJ (Megajoules)	
...									

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático		Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática			Hora
	Unidade Curricular Engenharia de Software II			Duração

Processo ABC de tratamento de resíduos/desperdício									
Input					Output				
Flow	Categoria	Qtd	Unidade	Custo	Flow	Categoria	Qtd	Unidade	Custo
Material perigoso xpto	Tratamento de matérias perigosas	- 0.6	Kg	1.99	Material Reciclado	Circularidade	0.6	Kg	
Mistura de resíduos de plástico	Tratamento de matérias não perigosas	1	Kg		Total de desperdício produzido	Circularidade	1	Kg	
...									

O cálculo da circularidade é obtido pela fórmula, $MCI_p = LFI \cdot F(X)$, em que LFI, significa *Linear Flow Index* e $F(X)$ corresponde ao fator de utilidade.

O Fator de utilidade, $F(X) = \frac{0.9}{X}$, em que $X = \frac{L}{L_{avg}} \cdot \frac{U}{U_{avg}}$.

Deste modo, $LFI = \frac{2V - R_r}{2M + \frac{W_F - W_C}{2}}$

4 Requisitos do Sistema

Genericamente o sistema a desenvolver deverá permitir:


1. Modelar o Sistema de Produto (Product System), manualmente ou importando informação através de um ficheiro csv;
2. Calcular os índices de circularidade;
3. Apresentar relatórios de acordo com determinados filtros.

Especificamente, pretende-se que o sistema tenha a capacidade de configurar um processo de um determinado “*Product System*”, o que implica a configuração dos respetivos fluxos e propriedades.

Para cada processo, para além da indicação dos fluxos, deverá ser indicado, para cada um deles, a respetiva quantidade.

4.1 Caracterização dos dados

A Figura 7 representa uma folha em excel com o tipo de informação primária recolhida no âmbito da modelação de uma cadeia de abastecimento. No exemplo, para além do processo de produção, também se encontra representado o tipo de informação para os processos de Tratamento de resíduos, *Packaging* e Transporte.

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

De notar que os fluxos têm uma categorização. No caso do exemplo apresentado a categorização é simplificada, mas a lista de categorias poderá ser mais alargada no sentido de responder às necessidades do cálculo da circularidade.

No contexto da aplicação a desenvolver, pode-se ignorar o atributo de *data quality*.

Relativamente às propriedades dos fluxos, importa acrescentar que podem ser de vários tipos, nomeadamente:

- Energia
- Massa
- Área
- Número de itens
- Volume
- Volume*tempo
- toneladas*tempo (útil para o caso do transporte)
- etc..

Para cada propriedade existe uma unidade de medida e que consiste numa lista, ou seja, relativamente à massa, existe: g, kg, tonelada, etc..., mas apenas uma unidade é a unidade de referência (e.g. kg) e cujo fator de conversão é de 1 para 1. Para todas as outras deverá ser identificada a respetiva fórmula.


Exemplo de dados e metadados para o processo de produção de Mangas

Produção de Manga, Brasil		
Autor	Alfredo Joaquim	
Ano	2023	
Região (Origem)	Brasil	
...		
INPUT	Qtd	Unidade
Terra usada para cultivo	0.5	m2/a
N-Fertilizante	0.05	Kg
Estrume	0.05	Kg
Pesticida Xy	0.01	1
Água para rega	2	L
CO2, do ar	1	kg
OUTPUT	Qtd	Unidade
Mangas, frescas	1	Kg
Fertilizante, no solo	0.025	kg

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

Process							
Process identification ⁽¹⁾							
Process operator ⁽²⁾							
Location ⁽¹⁾							
Quantitative reference and unit ⁽⁴⁾							
Contact person ⁽²⁾				Date of completion ⁽¹⁾			
Address				Time period ⁽²⁾			
Telephone							
e-mail							
Process flowsheet ⁽³⁾ Create and attach a separate sheet i.e. "process flow chart"							
Inputs ⁽¹⁾	Amount	Unit ⁽¹⁾	Data source ⁽¹⁾	Data Quality ⁽²⁾	Origin ⁽¹⁾	Comments ⁽⁴⁾	
Energy source incl. efficiency ⁽¹⁵⁾							
Material Inputs ⁽¹⁶⁾							
Service Inputs ⁽¹⁷⁾							
Outputs ⁽¹⁸⁾	Amount	Unit ⁽¹⁸⁾	Data source ⁽¹⁸⁾	Data Quality ⁽²⁾	Destination ⁽¹⁾	Comments ⁽¹⁴⁾	
Product(s) ⁽¹⁹⁾							
Emissions to air ⁽²⁰⁾							
Emissions to water ⁽²¹⁾							
Emissions to soil ⁽²²⁾							
Waste							
Process waste ⁽²³⁾	Amount	Unit ⁽¹⁸⁾	Stage ⁽²⁴⁾	Data quality ⁽¹⁸⁾	Way of disposal ⁽²⁵⁾	Percentage ⁽²⁾	Comments ⁽¹⁴⁾
Packaging							
Product per unit/box ⁽²⁷⁾		Comments ⁽¹⁴⁾					
Unit ⁽²⁴⁾							
Components/materials ⁽²⁷⁾	Amount	Unit ⁽¹⁸⁾	Data Quality ⁽²⁾	Destination ⁽¹⁾	Comments ⁽¹⁴⁾		
Transport ⁽³¹⁾							
Materials, Supplies and Waste ⁽³²⁾	Distance (km) ⁽³³⁾	Means of transport ⁽³⁴⁾	Capacity (tonnes) ⁽³⁵⁾	Actual load (tonnes) ⁽³⁶⁾	Empty return (Yes/No) ⁽³⁷⁾		

Figura 7 - Exemplo de dados recolhidos. Neste exemplo estão representados 4 processos.

 <div> <div>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</div> </div>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

5 Atividades a desenvolver

1. Planear e acompanhar a execução do projeto utilizando metodologias ágeis, em particular a metodologia SCRUM;
2. Criar e gerir todos os artefactos necessários e associados a uma gestão ágil do projeto (exemplo: backlogs, user stories, sprints, etc.);
3. Estabelecer mecanismos de suporte às principais tarefas de *Software Configuration Management*. Por exemplo: controlo de versões, controlo de alterações, configuração de mecanismos de *building*, e auditorias;
4. Documentar o processo de análise e especificação de testes;
5. Recolher e analisar um conjunto de métricas relacionadas com a qualidade do produto de software, no âmbito das atividades de inspeção de código.

Para além do exposto nos pontos anteriores (1 a 5), será objeto de avaliação a coerência dos procedimentos e políticas definidas com o suporte tecnológico do processo, bem como o plano SCM subjacente ao projeto.


6 Ferramentas

No contexto do desenvolvimento deste projeto o grupo de desenvolvimento terá ao seu dispor a plataforma Gitlab (gitlab.estg.ipp.pt).

O desenvolvimento do trabalho prático compreende também o uso de outras ferramentas como:

- Java – Linguagem de programação usada para o desenvolvimento do motor de pesquisa e especificação de testes;
- Gradle – Ferramenta de configuração e automação de builds de software;
- JUnit – Framework para codificação dos testes especificados;
- Jacoco – para análise de cobertura do código, efetuando a contagem da percentagem de cobertura dos testes, face ao total de instruções, ramos, linhas de código, métodos e classes.
- PMD – Ferramenta para análise estática de código e checkstyle;
- Gitlab, para (por exemplo) suportar:
 - o Controlo de versões do código fonte assim como de outros artefactos desenvolvidos durante o ciclo de vida de desenvolvimento de software;
 - o Gradle para a configuração de builds;
 - o Implementação de conceitos de CI durante o desenvolvimento do projeto como builds e testes automáticos;
 - o Issue tracker e utilização boards para desenvolvimento usando metodologias ágeis;

O grupo de trabalho deve tirar partido das ferramentas disponibilizadas da melhor forma possível e tendo em consideração os objetivos deste trabalho prático.

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática		Hora
	Unidade Curricular Engenharia de Software II		Duração

O processo de desenvolvimento será baseado em SCRUM. Os diferentes grupos de trabalho devem estabelecer um *product backlog* organizando num conjunto de *user stories* que serão tratados ao longo do desenvolvimento do projeto. Devem durante a execução do projeto recorrer a gestão de issues para gerir o desenvolvimento ágil do projeto em equipa.

Devem ser claramente respeitados os eventos da metodologia, sendo a etapa de revisão e retrospectiva do *sprint* efetuada durante as aulas práticas na presença de um docente da unidade curricular.

Devem também organizar as tarefas de cada *sprint* usando *Scrum Boards* e acompanhar a evolução da implementação de cada implementação e assegurar a qualidade do código desenvolvido.

A cada *sprint* semanal, deverá existir software funcional no *master/main branch*, por bem simples que seja.

Semanalmente, aquando das etapas para a *release* semanal, as seguintes tarefas deverão ser despoletadas automaticamente:

- Execução dos testes de software definidos e geração do respetivo relatório de testes;
- Análise de cobertura e geração do respetivo relatório.
- Inspeção de código, e resolução das seguintes métricas:

Métrica/Indicador	Formato/restrrição	Observações
Nº do Sprint	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de técnicos no projeto	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de User Stories abertas	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de User Stories fechadas	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Pedidos de alterações abertos	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Pedidos de alterações rejeitados	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Pedidos de alterações aprovados	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Testes	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Testes falhados	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Merge Requests	Valor absoluto ≥ 0	
Nº de Merge Requests falhados ou com conflitos não solucionados	Valor absoluto ≥ 0	
Rácio entre novos bugs e bugs fechados	[0-1]	
Cyclomatic complexity	Nº de itens (métodos) < 10	O plugin PMD tem regras para obtenção deste valor (CyclomaticComplexity)
CognitiveComplexity	Nº de itens (métodos) < 10	O plugin PMD tem regras para obtenção deste valor (CognitiveComplexity)
Class Coupling. Pode subdividir em: - CouplingBetweenObjects - ExcessivImports	- ExcessivImports < 30 - CouplingBetweenObjects < 20	Class Coupling existe quando uma classe usa outra de alguma forma. O plugin PMD tem regras para obtenção deste valor
Class Cohesion (GodClass)	≤ 0	- O plugin PMD tem regras para obtenção deste valor
Nº de Linhas de código (LOC) totais	≥ 0	

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

Nº médio de linhas de código (LOC) por classe		
Nº de linhas de Código duplicado totais	≥ 0	
Tempo de ciclo	Em dias	Tempo entre o primeiro commit e a versão final do sprint (equivale ao conceito de tempo ciclo)
Nº de correções necessárias por tempo de ciclo		
Nº de alterações por linha de código, ou seja, ao longo dos vários commits, quantas vezes o código já foi alterado	Valor absoluto ≥ 0	
taxa de cobertura de código nos testes unitários p/sprint	[0 -1]	
taxa de cobertura de código na fase de integração contínua p /sprint	[0 – 1]	
Nº de contributos por pessoa por sprint		Commits por pessoa
Nº de LOC por pessoa por sprint		
Para além destes indicadores, devem indicar a média da nota da UC de PP e ESI		

NOTA: Alguns dos itens da lista anterior, podem ser obtidos automaticamente outros, manualmente. A informação que consta dos relatórios de teste, análise de cobertura e inspeção de código, deverá ser, semanalmente, compilada num único documento, de acordo com a estrutura a definir na UC de MCII e entregue ao responsável dessa mesma UC. Posteriormente, esses dados farão parte de um dataset mais robusto e que será alvo de análise estatística.

7 Apresentação do Trabalho

A apresentação deverá resumir o relatório e apresentar essa informação num formato que permita ao avaliador perceber o processo e os artefactos construídos.

A apresentação do trabalho deve ser feita com recurso a um vídeo (2 min máximo) demonstrando o modelo de desenvolvimento, passando por todas as fases necessárias e utilizando todas as ferramentas envolvidas.

8 Submissão do Projeto

Independentemente da obrigatoriedade de todos os artefactos estarem na plataforma GitLab, por prevenção, os mesmos artefactos devem ser alvo de submissão via plataforma moodle num ficheiro zip com a seguinte denominação ESII2324-GrupoXX-TP.zip onde os caracteres XX devem ser substituídos pelo número atribuído ao grupo. Devem indicar (nos recursos submetidos) o endereço Gitlab do projeto e devem dar permissões de visualização aos docentes: CDS, RMF.

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática	Hora	
	Unidade Curricular Engenharia de Software II	Duração	

9 Critérios de Avaliação

Sendo um trabalho para alunos inscritos em avaliação contínua, a avaliação do trabalho prático será desenvolvida semanalmente, nas aulas ou através da plataforma de gestão do projeto, o GitLab.

Os artefactos em avaliação ao fim de cada sprint são:

- User Stories implementadas
- Especificação das user stories (narrativa, critérios de aceitação, esforço, ...)
- Código fonte da aplicação (em JAVA)
- Código fonte dos testes (em jUnit 5)
- Análise dos testes efetuados
- Gestão e uso do repositório Git
- Cumprimento das normas identificadas no SCM
- Resultado das atividades de inspeções de código

10 Grupos de trabalho

Os grupos de trabalho deverão ser definidos livremente, usando a plataforma moodle, e terão de ser exatamente de 4 elementos.

11 Cronograma de atividades

Considerando que deverão seguir uma abordagem ágil ao desenvolvimento do projeto, a equipa docente parte do princípio de que são capazes de incorporar os princípios e valores ágeis ao desenvolvimento do projeto. Assim, enquanto “self-organized teams”, deverão ser capazes de delinear as vossas próprias baselines. Caberá à equipa docente avaliar a exequibilidade e comprimento das baselines, de acordo com o SCM Plan. Contudo, importa referir que algumas das boas práticas SCM devem ser cumpridas, nomeadamente: i) escolher e aplicar um padrão SCM para gestão das codelines, sendo que, o desenvolvimento deverá ser feito com poucas codelines; iii) Testar e integrar recorrentemente e o mais cedo possível, isto implica que devem existir commits regulares (definir período); iv) automatizar, e; v) clarificar papéis e responsabilidade. A estratégia SCM deverá estar alinhada com os princípios ágeis de desenvolvimento de software.

Ainda no contexto da metodologia SCRUM, é importante que sejam capazes de seguir as atividades inerentes a cada macro fase da metodologia SCRUM, a saber: i) Pre-game; ii) Game, e; iii) Pos-game.

Na fase preliminar deverão ser capazes de elaborar um plano macro das vossas atividades, no sentido de garantir a exequibilidade do projeto e desenvolver uma arquitetura de alto nível que irá orientar os vossos desenvolvimentos. Simultaneamente, deverão iniciar o processo de

<div>P.PORTO</div> <div>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</div>	Tipo de Prova	Ano letivo	Data
	Trabalho Prático	2023/2024	
	Curso		Hora
	Licenciatura em Engenharia Informática		
	Unidade Curricular		Duração
	Engenharia de Software II		

configuração da plataforma GitLab, no sentido de a preparar para gestão de um projeto ágil. Estas atividades deverão estar concluídas até 16 de dezembro.

Deverá ainda seguir uma abordagem TDD (*Test Driven Development*) que deverá ser clara a cada *sprint*.

De forma resumida, segue-se uma visão macro das etapas do projeto.

Etapas	Objetivo	Artefactos/atividades a considerar no trabalho	Data
Pre-Game	Plano + Arquitetura	SCM Plan; Arquitetura de alto nível; Configuração do GitLab. Nesta fase poderá iniciar-se a construção do <i>Product Backlog</i>	até 16 de dezembro
Game	Sprint + Sprint Meeting	Detalhar - Priorizar - Estimar as <i>User Stories</i> Planear o cada <i>sprint</i> com base nas prioridades e estimativas; Executar cada Sprint seguindo uma abordagem TDD. A cada Sprint ocorrem as seguintes atividades: i) detalhe dos requisitos; ii) design (detalhar o diagrama de classes referente ao componente/User Story); iii) Desenhar e gerar casos de testes; iv) codificar os testes; v) construir o código; vi) inspecionar o código; vii) testar; viii) build e entrega	a cada semana
Pos-Game	Demo + Fecho	Entrega do incremento de software funcional; Preparação para release Documentação final	Até 14 de Janeiro de 2024
Milestone #1	Avaliação Intermédia	Foco nos testes. Abordagem seguida; documentação (Test Case Specification e Test Case Outline); testes desenvolvidos e resultados. ----- Numa primeira iteração, pretende-se que o sistema permita modelar a cadeia de fornecimento no que diz respeito a inputs, outputs, emissões e co-fatores como energia	até 23 de dezembro
Milestone #2	Avaliação Final	Apresentação dos resultados finais	15, 16 e 19 de janeiro.

Os sprints devem ter a duração de uma semana, com término à sexta-feira ou sábado.

P.PORTO <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2023/2024	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática		Hora
	Unidade Curricular Engenharia de Software II		Duração

12 Datas importantes

- Milestone intermédio: 23 de dezembro de 2023;
- Fim do Projeto e defesas: 15 de janeiro de 2024;
- Discussão do projeto: dias 15 e 16 de janeiro de 2024