



UNIVERSIDADE  
LUSÓFONA

# Plataforma de Low-Code

## Trabalho Final de curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

**João Miguel Carvalho Ferreira, a22209661, Informática de Gestão**

**Rodrigo Miguel Barbosa Rodrigues, a22207221, Informática de Gestão**

Nome do Orientador: Rui Ribeiro

Trabalho Final de Curso | LIG | 1-12-2024

## Direitos de cópia

*(Nome do trabalho)*, Copyright de *(Nome do(s) aluno(s))*, Universidade Lusófona.

A Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona (UL) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

## Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma solução inovadora pela Claranet, baseada na Microsoft Power Platform, que visa democratizar o desenvolvimento de aplicações digitais, facilitando a criação de soluções tecnológicas mesmo para utilizadores sem conhecimentos técnicos. O projeto aborda a modernização de serviços relacionados a radiocomunicações, integrando funcionalidades existentes em sistemas legados em um novo portal unificado, com módulos como área pública, área reservada para utilizadores registados e um backoffice administrativo.

A solução foi projetada para incorporar ferramentas Low-Code avançadas, como Power Apps, Power Automate e Power Pages, permitindo a automação de processos, centralização de dados e criação de interfaces intuitivas. Adicionalmente, foi implementada uma biblioteca de snippets modulares para acelerar e personalizar o desenvolvimento, garantindo flexibilidade e escalabilidade às soluções desenvolvidas.

Os resultados do projeto demonstraram a eficácia da abordagem Low-Code, evidenciada pela redução de custos, aumento de eficiência e melhoria na experiência dos utilizadores finais, especialmente no contexto de pequenas e médias empresas (PMEs). A solução proposta também validou a importância de integrar tecnologias modernas com sistemas legados, promovendo uma transformação digital consistente e alinhada às necessidades reais do mercado. Este trabalho destaca-se como um exemplo prático do impacto positivo de plataformas Low-Code na inovação tecnológica e na digitalização empresarial.

**Palavras-chave:** Microsoft Power Platform, Low-Code, Gestão de Radiocomunicações, Snippets modulares, Integração de sistemas legados, Automação de processos, Interface intuitiva, Redução de custos, Pequenas e médias empresas (PMEs), Flexibilidade, Escalabilidade, Transformação digital, Inovação tecnológica, Bibliotecas reutilizáveis.

## Abstract

This work presents the development of an innovative solution by Claranet, based on the Microsoft Power Platform, which aims to democratize the development of digital applications, facilitating the creation of technological solutions even for users without technical knowledge. The project addresses the modernization of services related to radiocommunications, integrating existing functionalities in legacy systems into a new unified portal, with modules such as a public area, an area reserved for registered users and an administrative back office.

The solution was designed to incorporate advanced Low-Code tools, such as Power Apps, Power Automate and Power Pages, allowing for process automation, data centralization and the creation of intuitive interfaces. Furthermore, a library of modular snippets was innovative to accelerate and personalize development, ensuring flexibility and scalability to the solutions provided.

The project results demonstrated the effectiveness of the Low-Code approach, evidenced by cost reduction, increased efficiency and improved end-user experience, especially in the context of small and medium-sized companies (SMEs). The solution proposal also validated the importance of integrating modern technologies with legacy systems, promoting a consistent digital transformation aligned with the real needs of the market. This work stands out as a practical example of the positive impact of Low-Code platforms on technological innovation and business digitalization.

**Keywords: Microsoft Power Platform, Low-Code, Radiocommunications Management, Modular Snippets, Legacy Systems Integration, Process Automation, Intuitive Interface, Cost Reduction, Small and Medium-sized Enterprises (SMEs), Flexibility, Scalability, Digital Transformation, Technological Innovation, Reusable Libraries.**

# Índice

Resumo.....	iii
Abstract .....	iv
Índice.....	v
Lista de Figuras .....	vi
Lista de Tabelas .....	vii
1 Identificação do Problema .....	1
2 Viabilidade e Pertinência.....	3
3 Solução Proposta.....	5
4 Benchmarking.....	3
5 Calendário .....	8
Bibliografia .....	9
Anexo 1 – Questionário.....	10
Anexo 2 – Recomendações para formatação de um relatório .....	11
Glossário.....	13

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Processo de carregamento de uma página HTML.

11

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Tipos de Selectores existentes.

11





# 1 Identificação do Problema

O setor de radiocomunicações em Portugal enfrenta desafios significativos na gestão de serviços e na integração de sistemas legados com novas plataformas digitais. Atualmente, são utilizados dois sistemas principais, que, apesar de desempenharem papéis importantes, apresentam limitações quando se trata de eficiência, integração e experiência do utilizador.

O primeiro sistema é utilizado para a gestão de licenças e autorizações no âmbito das radiocomunicações, enquanto o segundo sistema apoia a atividade reguladora, focando na administração de licenças e no acompanhamento da conformidade regulatória. Ambos operam como ferramentas essenciais, mas isoladas, dificultando a sincronização de dados, a interoperabilidade e a escalabilidade.

- **Problemas Identificados**

1. **Fragmentação de Sistemas:** A existência de dois sistemas distintos, resulta em redundância de processos, dificuldade de manutenção e ineficiência na gestão integrada de dados e licenças.
2. **Falta de Integração com Sistemas Externos:** A ausência de sincronização eficiente entre os sistemas legados e outras plataformas, como o Plage/SAAS (Oracle), limita a interoperabilidade e a migração de dados.
3. **Gestão Manual e Demorada:** Muitos processos administrativos, como a submissão e gestão de pedidos de licenciamento, ainda são parcialmente manuais, causando atrasos e aumentando o risco de erros.
4. **Experiência do Utilizador Deficiente:** A interface e as funcionalidades atuais dos sistemas não atendem plenamente às expectativas dos utilizadores, especialmente no que se refere à acessibilidade e eficiência.

- **Enquadramento Real**

O projeto visa consolidar as funcionalidades da plataforma de gestão de licenciamento em um novo sistema de serviços de radiocomunicações, que integrará:

- **Uma área pública,** para consulta de informações sobre radiocomunicações;
- **Uma área restrita,** onde utilizadores registados poderão gerir licenças e pedidos;
- **Um backoffice robusto,** para administração e parametrização de serviços.

A nova solução também incluirá a migração inicial dos dados existentes, garantindo a continuidade das operações, além da implementação de processos de sincronização de

dados com sistemas externos, como o Dataverse e o Oracle, e a reimplementação de serviços máquina-máquina em uma nova plataforma.

- **Justificação da Solução**

O desenvolvimento deste sistema representa um avanço significativo ao permitir:

- **Centralização e Modernização:** Integrar e modernizar as funcionalidades de sistemas separados em uma única plataforma.
- **Melhoria da Experiência do Utilizador:** Proporcionar interfaces responsivas e funcionalidades mais acessíveis tanto para utilizadores públicos quanto para administrativos.
- **Automação de Processos:** Reduzir tarefas manuais, aumentando a eficiência e minimizando erros.
- **Interoperabilidade e Escalabilidade:** Garantir a compatibilidade com sistemas existentes e suporte a futuras expansões.
- **Envolvimento de Terceiros**

Este projeto conta com a colaboração de uma entidade reguladora de radiocomunicações, que fornece o contexto real para o desenvolvimento e validação da solução. Esta entidade não apenas identificou as lacunas nos sistemas atuais, mas também fornecerá feedback contínuo sobre a implementação, garantindo que a solução proposta atenda plenamente às suas necessidades.

Assim, este TFC aborda um problema concreto e propõe uma solução prática, inovadora e fundamentada, representando um passo importante na modernização da gestão de radiocomunicações em Portugal.

## 2 Benchmarking

### 2.1 Identificação de Soluções Existentes e Análise Comparativa

O desenvolvimento da plataforma Claranet foi fundamentado numa análise detalhada das principais soluções Low-Code disponíveis no mercado, com o objetivo de identificar as suas forças, limitações e oportunidades de diferenciação. Entre as plataformas analisadas, destacam-se:

- **Microsoft Power Platform:** É amplamente reconhecida pelo seu ecossistema robusto, combinando ferramentas como Power Apps, Power Automate, Power Pages e Dataverse. Estas funcionalidades permitem a automação de processos, criação de aplicações personalizadas e relatórios avançados. Contudo, a sua curva de aprendizagem inicial pode ser um desafio para utilizadores sem conhecimentos técnicos.
- **OutSystems:** Focada em grandes empresas, oferece um ambiente altamente avançado para o desenvolvimento de aplicações de grande escala e complexidade. Apesar da sua funcionalidade abrangente, os custos associados à sua implementação tornam a plataforma menos acessível para pequenas e médias empresas (PMEs).
- **Salesforce Lightning Platform:** Destaca-se pela forte integração com o CRM da Salesforce, oferecendo um ambiente Low-Code para a criação de aplicações empresariais centradas no cliente. No entanto, a plataforma apresenta limitações em personalizações mais complexas fora do ecossistema Salesforce e é uma das opções mais dispendiosas do mercado.
- **Mendix:** Reconhecida pela sua flexibilidade e abordagem colaborativa, que atende tanto a programadores como utilizadores finais. Apesar das suas funcionalidades completas, a plataforma enfrenta dificuldades ao lidar com requisitos técnicos específicos, como integrações personalizadas e processamento de grandes volumes de dados.
- **Zoho Creator:** É uma plataforma de baixo custo e de fácil utilização, orientada principalmente para PMEs. Contudo, as suas capacidades são limitadas para projetos de elevada complexidade ou integrações com sistemas empresariais.
- **Platma:** Uma solução emergente no mercado Low-Code, focada na simplicidade e acessibilidade para pequenas empresas. Embora promissora, a plataforma carece de algumas funcionalidades avançadas e ainda está em fase de consolidação no mercado.

A análise comparativa destacou a Microsoft Power Platform como a base tecnológica ideal para o desenvolvimento da **Claranet**. Os seus recursos robustos de integração com sistemas legados, aliados à escalabilidade e à segurança oferecida pelo Azure,

garantem a adequação técnica e funcional às necessidades do projeto. A Claranet diferencia-se das demais plataformas ao incorporar uma abordagem focada na simplicidade e modularidade, com uma biblioteca de **snippets** reutilizáveis que acelera o desenvolvimento, aumenta a personalização e permite integração com sistemas externos, alinhando-se às necessidades de empresas parceiras.

## 2.2 Estado da Arte

As plataformas Low-Code têm evoluído significativamente, transformando-se em ferramentas robustas que atendem tanto a utilizadores técnicos como não técnicos. O mercado tem sido impulsionado pela crescente procura de soluções digitais rápidas e pela escassez de programadores especializados. Estudos recentes indicam que mais de 65% das aplicações empresariais serão desenvolvidas em plataformas Low-Code até 2026, reforçando a importância e o impacto destas tecnologias.

Além disso, a utilização de **snippets modulares**, que permite a reutilização de componentes de software, representa um avanço significativo. Estas práticas, integradas na **Claranet**, aumentam a eficiência e reduzem a complexidade no desenvolvimento de soluções. Alinhando-se às tendências mais recentes, a **Claranet** posiciona-se como uma ferramenta de transformação digital acessível e escalável.

## 2.3 Enquadramento Teórico e Científico do Problema

O desenvolvimento de software tradicional enfrenta desafios como custos elevados, longos prazos de entrega e a necessidade de profissionais especializados. Neste contexto, o **paradigma Low-Code** oferece uma solução inovadora, utilizando abstrações visuais e componentes pré-configurados para reduzir o tempo e o custo de desenvolvimento.

Estudos demonstram que plataformas Low-Code podem diminuir o tempo de desenvolvimento em até 70% e os custos em até 50%, especialmente em aplicações empresariais. A Claranet, ao integrar funcionalidades como tradução automática e uma biblioteca de **snippets reutilizáveis**, expande esses benefícios, respondendo às necessidades específicas de empresas parceiras. A abordagem do projeto demonstra como tecnologias Low-Code podem proporcionar eficiência operacional e promover a transformação digital, consolidando-se como uma alternativa viável e inovadora para o mercado.

### **3 Viabilidade e Pertinência**

O mercado de pacotes de serviços apresentou um crescimento sólido no terceiro trimestre de 2024, totalizando 4,7 milhões de subscritores, o que representa um aumento de 2,1% em relação ao mesmo período do ano anterior. Este crescimento foi impulsionado pelas ofertas de múltiplos serviços, que continuam a liderar a preferência dos consumidores, com 2,7 milhões de subscritores (57,6% do total). Estas ofertas destacaram-se por sua flexibilidade e abrangência, tornando-se uma escolha preferencial, especialmente no segmento residencial, que representou 86,8% do total de subscritores.

Os pacotes de serviços provaram ser uma solução viável devido à sua ampla aceitação e ao impacto positivo nas receitas do setor. Em termos financeiros, as receitas de serviços em pacote alcançaram 1.679 milhões de euros entre janeiro e setembro de 2024, correspondendo a 54,9% das receitas retalhistas totais e registando um aumento de 6,9% face ao ano anterior. Este crescimento, embora inferior ao de anos anteriores, demonstra uma consolidação no mercado, especialmente nas ofertas de maior abrangência, que representaram 68,4% das receitas em pacotes.

A análise do mercado também evidencia a pertinência de pacotes de múltiplos serviços no contexto atual. A crescente adesão a essas ofertas reflete uma evolução nas preferências dos consumidores, que valorizam a conveniência e o custo-benefício das soluções integradas. Adicionalmente, a receita média mensal por subscritor de pacote (39,70 euros) e o desempenho das ofertas de maior complexidade (48,04 euros por subscritor) destacam a capacidade desses serviços de gerar valor sustentável para as operadoras.

Portanto, o cenário do mercado evidencia não apenas a viabilidade financeira de soluções baseadas em pacotes de serviços, mas também sua pertinência em atender às demandas crescentes por flexibilidade, eficiência e integração. A consolidação desse modelo sugere que investimentos em soluções inovadoras que aprimorem a experiência do utilizador e otimizem os custos podem ter um impacto significativo e duradouro no setor.

## 4 Solução Proposta

### Justificação da Escolha Tecnológica

Para o desenvolvimento deste Trabalho de Final de Curso (TFC), foi selecionada a Microsoft Power Platform como tecnologia principal, devido à sua abordagem Low-Code e ao conjunto robusto de ferramentas que a compõem, como Power Apps, Power Automate e Power Pages. A escolha desta plataforma fundamenta-se em critérios técnicos, estratégicos e comparativos, assegurando sua adequação aos objetivos do projeto.

### Comparação com Plataformas Concorrentes

No processo de seleção da tecnologia, foram analisadas plataformas Low-Code concorrentes, como OutSystems e Mendix. Embora ambas apresentem capacidades avançadas, a escolha pela Microsoft Power Platform foi motivada por fatores específicos:

1. **Integração e Compatibilidade**

A Power Platform se diferencia por sua integração nativa com o ecossistema Microsoft, amplamente utilizado no ambiente empresarial. Isso inclui ferramentas como Office 365, SharePoint e Azure, além de conectores para sistemas externos, garantindo compatibilidade e eficiência nos processos de sincronização e migração de dados, essenciais para o projeto.

2. **Custo-Benefício e Licenciamento**

Comparada a OutSystems e Mendix, a Power Platform oferece maior flexibilidade no modelo de licenciamento, permitindo dimensionar recursos conforme as necessidades do projeto. Além disso, o suporte técnico contínuo e a estrutura de custos foram fatores determinantes na escolha.

3. **Facilidade de Uso e Familiaridade**

A Power Platform apresenta uma interface intuitiva, reduzindo a curva de aprendizado para utilizadores finais e desenvolvedores. Sua popularidade no mercado garante acesso a uma vasta comunidade e a recursos educacionais para suporte.

4. **Flexibilidade no Desenvolvimento**

Ao contrário de plataformas concorrentes que enfatizam aplicações específicas, a Power Platform oferece uma abordagem mais abrangente, combinando automação de processos, análise de dados e inteligência artificial, alinhando-se perfeitamente aos objetivos do projeto.

1. **Escolha Estratégica da Empresa**

A definição da Microsoft Power Platform como base tecnológica também reflete a estratégia da empresa. A organização, especializada em soluções tecnológicas,

identificou nesta plataforma a melhor alternativa para alinhar-se às suas metas de transformação digital e maximizar o retorno sobre o investimento.

**2. Características Técnicas**

**3. Integração com Sistemas Existentes e Novas Tecnologias**

A solução integra os sistemas legados com o novo portal de serviços, garantindo a sincronização de dados com fontes externas, através de conectores nativos e personalizados.

**4. Desenvolvimento Low-Code**

Utilizando o Power Apps, foi possível criar rapidamente interfaces funcionais tanto para o Front-End quanto para o Back-End, otimizando o desenvolvimento e focando em processos críticos, como serviços de licenciamento e gestão administrativa.

**5. Escalabilidade e Flexibilidade**

O Power Automate permite a automação de processos, enquanto o Power Pages fornece uma plataforma para criação de formulários e páginas dinâmicas. A implementação de Power Virtual Agents introduz chatbots que melhoram a interação e a eficiência operacional.

**6. Segurança e Governança**

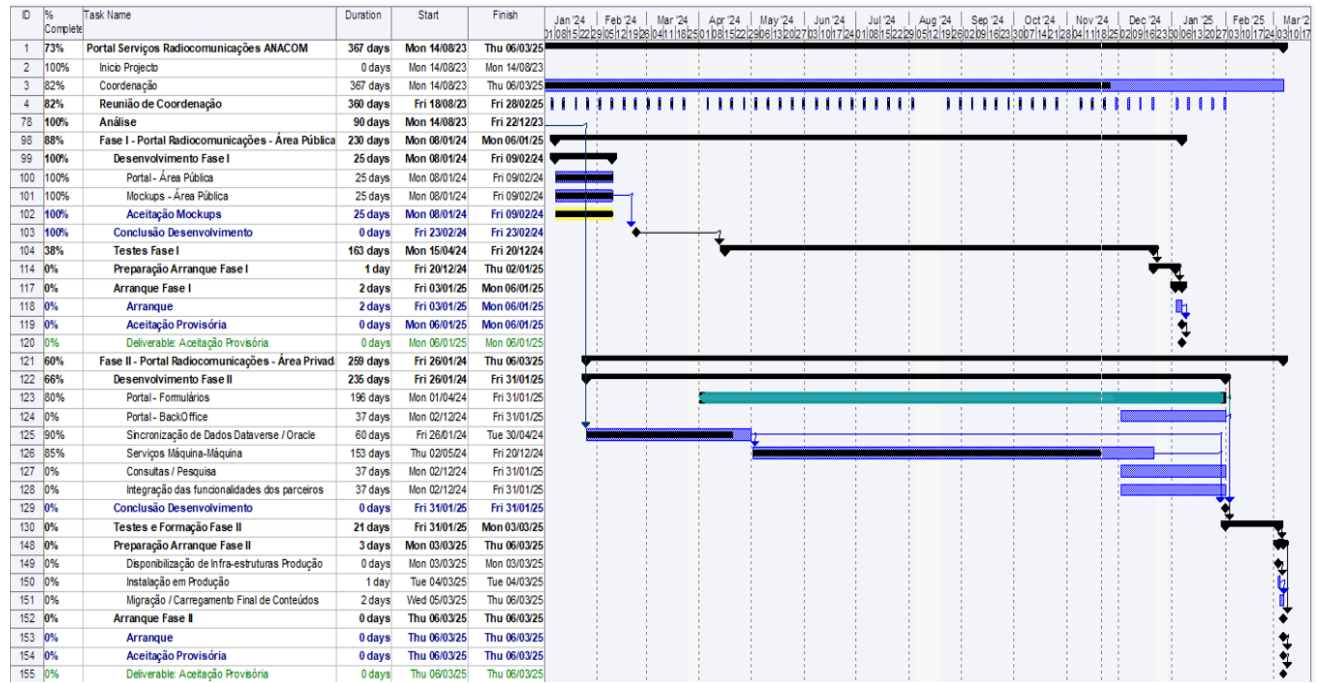
A solução utiliza a infraestrutura do Microsoft Azure, garantindo conformidade com os mais rigorosos padrões de segurança e privacidade, essenciais para um ambiente que lida com dados sensíveis.

**7. Disciplinas e Áreas Científicas Aplicadas**

O projeto abrange diversas áreas do curso, como:

- **Desenvolvimento de Software e Engenharia de Sistemas:** Aplicada na construção e integração do portal.
- **Gestão de Projetos e Planejamento Estratégico:** Relevante para garantir o cumprimento de objetivos e prazos.
- **Análise de Dados e Business Intelligence:** Utilizada na criação de relatórios e análise de impacto.
- **Cibersegurança e Governança de TI:** Fundamentais para assegurar conformidade regulatória e proteção de dados.

## 5 Calendário



### Tarefas Propostas pelos elementos da Claranet:

Tarefa 1 → Bilingue de um formulário através da criação e utilização de snippets.

Tarefa 2 → Alteração de snippets.

Tarefa 3 → Garantir que as mensagens de erro estão corretas no formulário.

Tarefa 4 → Bilingue do formulário nas mensagens de validação através de snippets → Validação de coordenadas para grau, minuto e segundo.

Tarefa 5 → Rever tool tips. Alterar snippets.

Tarefa 6 → Bilingue do formulário. → Validações de coordenadas em ambos → Inputs decimais com virgula a serem enviados diretamente para o dataverse.



## **Bibliografia**

- [DEISI21] DEISI, Regulamento de Trabalho Final de Curso, Set. 2021.
- [TaWe20] Tanenbaum,A. e Wetherall,D., *Computer Networks*, 6ª Edição, Prentice Hall, 2020.
- [ULHT21] Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, [www.ulusofona.pt](http://www.ulusofona.pt),  
acedido em Out. 2021.

## **Anexo 1 – Questionário**

## Anexo 2 – Recomendações para escrita de um relatório

**Este anexo exemplificativo deverá ser removido antes de submeter o seu relatório.** A escrita do relatório deve seguir o presente template, sugerindo-se não mudar nada em termos de formatação (fontes, espaçamentos, tamanhos, etc). Antes de entregar o relatório, exercite a sua capacidade de auto-crítica, lendo-o e verificando se está adequadamente redigido. Consulte os vídeos tutoriais com dicas sobre [Como fazer um relatório de TFC em Word](#) e [Trabalho colaborativo com MS Word](#).

São dadas de seguida algumas explicações sumárias. Na Tabela 1 exemplifica-se uma tabela e a forma como esta deve ser referenciada. Como poderá ver, se passar com o rato por cima da palavra “Tabela 1”, neste parágrafo, aparece o hiperlink. Tal é possível se for incluída uma referência da forma que se explica a seguir. As tabelas devem ser apresentadas sempre depois de referenciadas. A legenda da tabela deve ser inserida através da opção do menu *References\Insert caption* (no menu em cima do MS Word), sempre no topo da tabela. A referência a uma tabela insere-se através do comando *References\cross-reference*, sendo a sua numeração automática.

Tabela 1 – Tipos de Selectores existentes.

<b>Tipo</b>	h1, p
<b>Universal</b>	*
<b>Classe</b>	.class1
<b>ID</b>	#element
<b>Atributo</b>	[target=_blank]
<b>Pseudo-classe</b>	div:hover
<b>Pseudo-elemento</b>	p::first-letter

O processo de carregamento de uma página HTML está representado na Figura 1 para exemplificar como se deve inserir uma legenda a uma figura assim como uma referência a esta mesma. Para inserir uma Figura, seleccione *References\Insert Caption* e indique que quer inserir uma Figura. A figura deve sempre aparecer depois de ser referida no texto. Para inserir uma referência a uma figura, utilizar *References\Cross-reference*. O índice e listas de tabelas e figuras (mas páginas iii a v) actualizam-se automaticamente se inseridas desta forma. Para actualizar basta seleccionar todo o texto e premir F9.



Figura 1 – Processo de carregamento de uma página HTML.

Explica-se de seguida a inserção de referências bibliográficas. Qualquer texto ou ideia que venha de uma referencia bibliográfica deve ser indicada com uma referência. Por exemplo, podemos referir que este trabalho se enquadra dentro do regulamento do Trabalho Final de Curso [DEISI21]. O hyperlink aponta para a referencia bibliográfica inserida relativa ao regulamento de TFC. Para sua criação deve:

1. escrever o texto que pretende na bibliografia
2. usar uma numeração adequada [], de forma a que respeite a ordem de aparecimento da referencia no texto.
3. seleccionar a referencia inserida com o rato (por exemplo [2]) e escolher em Insert\Bookmark, criando um nome associado à referencia.

Depois, no texto onde pretender pode inserir a referencia através de Insert\Cross-reference.

## **Glossário**

LEI	Licenciatura em Engenharia Informática
LIG	Licenciatura em Informática de Gestão
TFC	Trabalho Final de Curso