



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Hugo Manuel Temido Jordão

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DE
GESTÃO DE APOIO AO UTILIZADOR**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia Informática,
especialização em Engenharia de Software, orientada pelo
Professor Doutor Raul Barbosa e pela coordenação de Andreia
Dias da empresa Ciberbit, apresentada ao Departamento de
Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade de Coimbra.**

Julho de 2023

Agradecimentos

Antes de mais, gostava de agradecer à minha orientadora, Andreia Dias, por me ter integrado na equipa da *Ciberbit* e me ter dado apoio ao longo do ano inteiro sempre que precisasse, o que tornou a realização do estágio possível. Também agradeço ao meu orientador, Raul Barbosa, por me ter ajudado sempre que tinha dúvidas em relação à escrita da tese.

Adicionalmente, agradeço a todos os membros da equipa informática da *Ciberbit* que me auxiliaram durante o estágio e me transmitiram dicas e conhecimentos.

Finalmente, um agradecimento aos meus amigos e à minha família que me suportaram e acreditaram em mim.

Resumo

CbRetail é um software de retalho que está em atual crescimento, pelo que sofre frequentes atualizações. Com o objetivo de atribuir um maior nível de autonomia aos seus utilizadores, foi planeada a implementação de vários módulos que permitem a execução de uma gama mais ampla de tarefas dentro do software *CbRetail*, de modo a agilizar o trabalho dos utilizadores.

Dentro dos módulos a desenvolver, destaca-se um módulo que efetua a comunicação de dados ao Portal das Finanças, como o ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte. Este módulo é o que requer mais esforço, e, portanto, a maior quantidade de tempo durante o período de estágio foi dedicada ao seu desenvolvimento. Isto incluiu a criação de um projeto completamente novo denominado *Ciberbit.InterOp.AT* que se dedica ao envio dos dados às Finanças e que se pretende integrar com *CbRetail*.

O presente documento visa expor todo o processo de engenharia de software efetuado ao longo do estágio para o desenvolvimento dos novos módulos, o que inclui:

- Investigação e estudos efetuados, que serão apresentados no **Estado da Arte**;
- Levantamento de **Requisitos**;
- Processo de **Implementação**;
- Testes de **Qualidade**;
- **Planeamento** de tarefas.

Adicionalmente, serão apresentados aspetos específicos à experiência de estágio na **introdução**, que salienta o enquadramento geral, os objetivos e a metodologia utilizada. No fim do documento, também serão apresentados **problemas e implicações** sentidas durante os semestres, terminando com uma **conclusão** sobre o trabalho realizado, que contém uma reflexão pessoal.

Palavras-Chave

CbRetail, *FrontOffice*, *BackOffice*, *Ciberbit.InterOp.AT*, autonomia, módulos, SAF-T, séries de faturação, documentos de transporte, *webservices*, Autoridade Tributária

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Estágio	2
1.2	Objetivos	3
1.3	Metodologia	6
2	Estado da Arte	9
2.1	CbRetail	9
2.1.1	Produto	9
2.1.2	Arquitetura	11
2.1.3	Tecnologias	13
2.1.4	Vendas, Devoluções e Pagamentos	13
2.1.5	Impressão de Talões	16
2.1.6	Campanhas Promocionais	17
2.1.7	Relatórios de Estatísticas	19
2.2	Ciberbit.InterOp.AT	21
2.2.1	Projeto	21
2.2.2	Ficheiro SAF-T	22
2.2.3	Código ATCUD e Séries de Faturação	23
2.2.4	Documentos de Transporte	25
2.2.5	Comunicação com o <i>webservice</i> da AT	27
2.2.6	Utilização da aplicação JAR da AT	32
2.2.7	Tecnologias	32
2.2.8	Outro software que existe em mercado	33
3	Requisitos	35
3.1	Casos de uso	35
3.1.1	Casos de uso para módulos de baixa complexidade	36
3.1.2	Casos de uso para o módulo <i>Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte</i>	42
3.1.3	Casos de uso de módulos testados em <i>CbRetail</i>	66
3.2	Atributos de Qualidade	69
3.2.1	Usabilidade	69
3.2.2	Performance	70
3.2.3	Robustez	70
3.2.4	Modificabilidade	71
3.2.5	Segurança	71
3.2.6	Interoperabilidade	72
3.3	Diagramas Auxiliares	73

3.3.1	Diagrama ER	73
3.3.2	Diagrama UML	76
3.4	Interfaces	80
3.4.1	Página principal do <i>BackOffice</i>	80
3.4.2	Lista de séries	82
3.4.3	Registar série	83
3.4.4	Finalizar série	85
3.4.5	Finalizar séries em massa	86
3.4.6	Anular série	87
3.4.7	Consultar séries	88
3.4.8	Lista de séries consultadas	89
3.4.9	Lista de envios de SAF-T	91
3.4.10	Envio do ficheiro SAF-T	92
3.4.11	Histórico de Acessos	93
3.4.12	Diagrama de Navegação	94
4	Implementação	95
4.1	Comunicação de dados ao <i>webservice</i> da AT	95
4.2	Comunicação do ficheiro SAF-T à AT	97
4.3	Desenvolvimento em <i>CbRetail</i>	98
5	Qualidade	99
5.1	Testes realizados no primeiro semestre	100
5.1.1	Testes sobre módulos de baixa complexidade	100
5.1.2	Testes sobre módulos desenvolvidos pela <i>Ciberbit</i>	101
5.2	Testes realizados no segundo semestre	104
5.2.1	<i>Ciberbit.InterOp.AT</i>	104
5.2.2	<i>CbRetail</i>	119
5.2.3	Testes de regressão sobre o sistema integrado	154
6	Planeamento	155
7	Problemas e Implicações	159
7.1	Falta de um módulo com elevada complexidade	159
7.2	Falta de um <i>webservice</i> para comunicação do ficheiro SAF-T	160
7.3	Comunicação de séries por <i>webservice</i>	160
7.4	<i>WinForms</i>	161
7.5	<i>Windows Server 2016</i>	161
8	Conclusão	163
8.1	Trabalho realizado	163
8.2	Trabalho futuro	163
8.3	Reflexão	164

Acrónimos

- AES** *Advanced Encryption Standard.*
- AT** *Autoridade Tributária e Aduaneira.*
- CRUD** *Create, Read, Update or Delete.*
- CSR** *Certificate Signing Request.*
- DGCI** *Direção-Geral de Contribuições e Impostos.*
- DLL** *Dynamic Link Library.*
- ER** *Entidade-Relacionamento.*
- GUI** *Graphical User Interface.*
- HTTPS** *Hypertext Transfer Protocol Secure.*
- IIS** *Internet Information Services.*
- IRC** *Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas.*
- IVA** *Imposto de Valor Acrescentado.*
- JAR** *Java Archive.*
- NIF** *Número de Identificação Fiscal.*
- PDF** *Portable Document Format.*
- POS** *Point of Sale.*
- RSA** *Rivest–Shamir–Adleman.*
- SAF-T** *Standard Audit File for Tax Purposes.*
- SOAP** *Simple Object Access Protocol.*
- SSL** *Secure Sockets Layer.*
- TPA** *Terminal de Pagamento Automático.*
- UML** *Unified Modeling Language.*
- UTC** *Coordinated Universal Time.*
- WSDL** *Web Services Description Language.*
- XML** *eXtensible Markup Language.*

Lista de Figuras

2.1	Interface do <i>FrontOffice</i>	10
2.2	Interface do <i>BackOffice</i>	10
2.3	Diagrama de funcionamento do sistema	12
2.4	Interface de vendas vazia	14
2.5	Pesquisa por produtos	14
2.6	Histórico de vendas realizadas	15
2.7	Lista de campanhas promocionais	17
2.8	Exemplo de uma campanha promocional	18
2.9	Interface do relatório <i>DashboardFlash</i>	20
2.10	Estrutura de uma mensagem <i>Simple Object Access Protocol</i> (SOAP)	28
2.11	Estrutura de um ficheiro .wsdl	30
3.1	Diagrama de casos de uso [32]	43
3.2	Diagrama Entidade-Relacionamento (ER) [35]	73
3.3	Diagrama ER com novas tabelas em destaque [36]	74
3.4	Diagrama <i>Unified Modeling Language</i> (UML) [37]	77
3.5	Mockup do ecrã principal do <i>BackOffice</i>	80
3.6	Interface final do ecrã principal do <i>BackOffice</i>	81
3.7	Mockup da lista de séries	82
3.8	Interface final da lista de séries	82
3.9	Mockup dos pop-ups de registar série	83
3.10	Interface final da página de registar série (Por Loja)	83
3.11	Interface final da página de registar série (Por Cliente)	84
3.12	Exemplo de mensagem de sucesso ao registar série	84
3.13	Exemplo de mensagem de erro ao registar série	85
3.14	Mockup dos pop-ups de finalizar série	85
3.15	Interface final do pop-up de finalizar série	85
3.16	Exemplo de mensagem de confirmação	86
3.17	Interface final do pop-up de finalizar séries em massa	86
3.18	Mockup dos pop-ups de anular série	87
3.19	Interface final do pop-up de anular série	88
3.20	Mockup dos pop-ups de consultar séries	88
3.21	Interface final do pop-up de consultar séries	89
3.22	Mockup da lista das séries consultadas	89
3.23	Interface final da lista de séries consultadas	90
3.24	Lista de envios do ficheiro SAF-T filtrada pelo cliente 'Cofemel' e pelo ano 2022	91
3.25	Mockup dos pop-ups para o envio do SAF-T	92

3.26	Interface final do pop-up para o envio do SAF-T	92
3.27	Mockup do histórico de acessos ao Portal das Finanças	93
3.28	Interface final do histórico de acessos ao Portal das Finanças	93
3.29	Diagrama de Navegação [40]	94
6.1	Diagrama de Gantt para as tarefas realizadas no primeiro semestre [49]	155
6.2	Horário de estágio do primeiro semestre [50]	156
6.3	Diagrama de Gantt para as tarefas a realizar no segundo semestre [51]	156
6.4	Horário de estágio do segundo semestre [52]	157

Lista de Tabelas

3.1	UC1: Inserir justificação de diferença de valor de comissões TPA . . .	37
3.2	UC2: Imprimir talões com rodapés e cabeçalhos	38
3.3	UC3: Visualizar estatísticas de lucro de vendas por hora	39
3.4	UC4: Filtrar estatísticas de lucro de vendas por hora	40
3.5	UC5: Imprimir talões em PDF	41
3.6	UC6: Visualizar lista de séries	44
3.7	UC7: Registrar série de faturação	46
3.8	UC8: Registrar séries de faturação em massa	48
3.9	UC9: Finalizar série de faturação	50
3.10	UC10: Finalizar séries de faturação em massa	51
3.11	UC11: Consultar séries de faturação	52
3.12	UC12: Anular série de faturação	55
3.13	UC13: Visualizar lista de SAF-T enviados	55
3.14	UC14: Envio do ficheiro SAF-T	57
3.15	UC15: Validação do ficheiro SAF-T	59
3.16	UC16: Enviar documentos de transporte	62
3.17	UC17: Histórico de acessos ao Portal das Finanças	62
3.18	UC18: Aplicar filtros	63
3.19	UC19: Autenticar Utilizador do Portal das Finanças	65
3.20	UC20: Abrir caixa	66
3.21	UC21: Fechar caixa	66
3.22	UC22: Efetuar uma venda	66
3.23	UC23: Pesquisar por produtos	66
3.24	UC24: Efetuar uma devolução	67
3.25	UC25: Anular um pagamento por multibanco	67
3.26	UC26: Suspender e resumir uma venda	67
3.27	UC27: Visualizar histórico de vendas	67
3.28	UC28: Remover e re-adicionar promoções	67
3.29	UC29: Criar campanha promocional	68
3.30	Cenário de Usabilidade	69
3.31	Cenário de Performance	70
3.32	Cenário de Robustez	70
3.33	Cenário de Modificabilidade	71
3.34	Cenário de Segurança	72
3.35	Cenário de Interoperabilidade	72
5.1	Testes relativos à autenticação de utilizador	105
5.2	Testes relativos ao registo de séries	108

5.3	Testes relativos ao anulamento de séries	108
5.4	Testes relativos à finalização de séries	109
5.5	Testes relativos à consulta de séries	110
5.6	Testes relativos à validação do SAF-T	111
5.7	Testes relativos ao envio do SAF-T	111
5.8	Testes relativos ao envio de documentos de transporte	118
5.9	Testes unitários realizados para <i>CbRetail</i>	129
5.10	Legenda de testes unitários realizados para <i>CbRetail</i>	129
5.11	Testes de integração realizados a partir de código para <i>CbRetail</i>	132
5.12	Legenda de testes de integração realizados a partir de código para <i>CbRetail</i>	132
5.13	Testes de integração realizados a partir de interfaces para <i>CbRetail</i>	133
5.14	Legenda de testes de integração realizados a partir de interfaces para <i>CbRetail</i>	133
5.15	Testes de sistema realizados para <i>CbRetail</i>	153
5.16	Legenda de testes de sistema realizados para <i>CbRetail</i>	153

Capítulo 1

Introdução

A *Ciberbit* é uma empresa que foi formada em Coimbra em 1995. Durante estes 30 anos, desenvolveu software à medida, aplicações de gestão empresarial e até videojogos. Em 2018, juntou-se ao grupo empresarial VNC, grupo português com notoriedade nacional e internacional. Desde essa altura, a *Ciberbit* tem-se focado na evolução de dois principais negócios, concretamente, o retalho e a prestação de cuidados de saúde.

No âmbito do retalho, a empresa desenvolveu **CbRetail**, que é um sistema de gestão *Point of Sale* (POS) e que é utilizado atualmente em todas as lojas *Tiffosi* e *Vilanova*. No âmbito dos serviços de saúde, está a ser desenvolvido o **I'MTHOM**, um produto para a gestão hospitalar integrada, para suportar todos os processos dentro de uma unidade de saúde, tanto nas áreas administrativas como clínicas.

O presente estágio foca-se no software *CbRetail*, que está numa fase de crescimento e expansão, e, portanto, requer constante gestão e atualização por parte da equipa informática de comércio e retalho da *Ciberbit*.

As pessoas que trabalham com *CbRetail* são **utilizadores**, que consistem nos trabalhadores presentes nas caixas registadoras das várias lojas da *Tiffosi* e *Vilanova*, e **gestores**, que podem ser pessoas de setores contabilísticos e administrativos responsáveis por gerir o negócio ou podem ser pessoas que fazem parte da equipa informática e estão responsáveis por manter o software.

O estágio incide sobre o desenvolvimento de módulos para acomodarem o crescimento do produto *CbRetail*. O objetivo principal destes módulos é atribuir aos utilizadores e gestores um maior nível de autonomia. Um módulo corresponde a uma parte do sistema responsável por uma tarefa bem definida. Cada módulo é acoplado ao sistema de *CbRetail* para permitir executar a tarefa disponibilizada.

Autonomia é a capacidade e independência de poder realizar tarefas por nós mesmos. No contexto do estágio, quando se fala em aumentar o nível de autonomia, o objetivo é atribuir aos utilizadores e gestores mais opções, de modo a que estes não estejam dependentes de outras pessoas ou outros programas se precisarem de realizar uma determinada tarefa no seu emprego.

1.1 Estágio

O estágio decorreu durante 10 meses, desde Setembro de 2022 até Julho de 2023, na empresa *Ciberbit*, onde fui integrado na equipa informática de retalho responsável pelo software *CbRetail*.

A empresa disponibilizou o equipamento necessário para poder desenvolver o proposto pelo estágio. Assim, os novos módulos puderam ser criados sobre a versão mais recente de *CbRetail*. De modo a não interferir com o que já foi desenvolvido previamente, foi criada uma nova *branch* sobre a versão *DEV* do produto. Uma *branch* representa uma linha de desenvolvimento independente de tudo o resto, logo quaisquer modificações ou adições efetuadas ao código não se iriam refletir na versão do software em que os restantes empregados da *Ciberbit* estavam a desenvolver. A versão *DEV* refere-se à versão de desenvolvimento e não representa o que está disponível atualmente nas lojas de *Tiffosi* e *Vilanova*. Assim, se for feita alguma alteração que possa potencialmente comprometer o resto do software, as lojas não são afetadas por ela e mantêm o bom funcionamento do programa.

Antes de uma certa mudança ao código chegar à fase de produção (fase em que a mudança se verifica no software presente nas lojas), esta tem de primeiro passar por duas outras fases denominadas *CI* e *PRE*. Estas fases dedicam-se à asseguarção de qualidade, portanto, focam-se na procura de *bugs* ou potenciais falhas introduzidas pelas novas alterações ao código. Se algo fora do normal for encontrado e a execução da aplicação sofrer devido a isso, então as mudanças voltam à fase inicial *DEV*. Uma modificação só chega à fase de produção se passar os testes realizados durante as fases *CI* e *PRE*.

1.2 Objetivos

Como já foi referido anteriormente, o objetivo principal do estágio consiste na criação de módulos para atribuir um maior nível de autonomia a utilizadores e gestores, de modo a que estes melhorem a rapidez e eficácia do seu trabalho.

Enquanto que o objetivo principal representa "*The big picture*", sendo abrangente a todos os módulos, cada módulo tem o seu próprio objetivo secundário e é o alcance destes objetivos mais pequenos que leva à realização do principal. Com isto em consideração, segue-se uma descrição de todos os módulos desenvolvidos, que inclui uma breve apresentação do problema e da respetiva solução. Em primeiro lugar, serão apresentados os vários módulos de baixa complexidade desenvolvidos no início do estágio e, por último, será apresentado o módulo que ocupou a grande maioria do tempo do estágio e que se tornou o foco da tese.

- **Justificação de diferença de valor de comissões TPA**

- Problema: Os utilizadores têm de inserir o valor de comissões do Terminal de Pagamento Automático (TPA) quando fecham uma caixa registadora ou POS no final do dia. Este valor, por vezes, diferencia do que está presente na base de dados, o que não é suposto acontecer, mas pode haver motivos para tal. Pode ser um engano ou uma venda realizada durante o dia teve uma certa particularidade que levou a tal. No entanto, se o valor for diferente, isto causa confusão aos gestores, o que é um problema.
- Solução: Criar um bloco de notas para que os utilizadores justifiquem a diferença de valor. Esta justificação será guardada na base de dados, bem como o valor de comissões TPA.
- Complexidade: Baixa

- **Rodapé e cabeçalho de talões dinâmico**

- Problema: Todos os talões devem ter um cabeçalho e rodapé. O seu conteúdo depende de vários fatores como o tipo de talão, época do ano, etc. Atualmente não há uma forma dinâmica de ir buscar o conteúdo à base de dados. Assim, é preciso especificar o que escrever cada vez que é impresso o talão.
- Solução: Usar variáveis para representar o conteúdo do cabeçalho e rodapé de um talão, e substituí-las pelo conteúdo correto dependendo do tipo de talão. O conteúdo é retirado da base de dados e inserido dinamicamente nas variáveis através de funções.
- Complexidade: Baixa

- **Criação do relatório *BestDayHour*:**

- Problema: Para auxiliar os gestores, é necessário ter um novo relatório de estatísticas chamado *BestDayHour* que sumariza o lucro das vendas realizadas num certo período de tempo por hora.

- Solução: Modificar as tabelas na base de dados para inserir o novo tipo de relatório, criar uma nova interface que contém uma tabela e preenchê-la com as estatísticas necessárias.
- Complexidade: Baixa
- **Preenchimento dinâmico de relatórios de estatística:**
 - Problema: Cada relatório de estatísticas usa uma *query* para ir buscar os dados necessários à base de dados. Esta *query* é diferente para cada relatório e os resultados retornados podem ser filtrados se houverem filtros ativos. Algumas *queries* demoram demasiado tempo, o que não é aceitável e, em alguns casos, isto deve-se à parte da *query* que se dedica à filtragem.
 - Solução: Programar a lógica, que está atualmente presente nas *queries*, em funções no código, de modo a tornar as *queries* mais simples e, consecutivamente, mais rápidas. Estas funções serão dinâmicas, isto é, cada relatório irá chamar a mesma função que vai preencher a sua respetiva *query* com o valor dos filtros apropriado.
 - Complexidade: Baixa
- **Impressão de talões em PDF**
 - Problema: Para além da impressão de talões em papel (funcionalidade que já existe no sistema), existe a necessidade de poder "imprimir" ou guardar os talões eletronicamente, em formato *Portable Document Format* (PDF), para que sejam subsequentemente enviados aos clientes por meios eletrónicos.
 - Solução: Criar um processo que transforma o talão em PDF. Isto inclui a análise do *input* que contém os dados de um talão (*input* que foi previamente construído especificamente para a análise feita por uma impressora) e a criação de um PDF a partir de uma biblioteca externa denominada *Spire.PDF*.
 - Complexidade: Média

Os 5 módulos acima mencionados têm todos uma complexidade relativamente baixa. Estes módulos requerem a aprendizagem de novas tecnologias e conceitos, como *Spire.PDF* e certas características do *CbRetail*, mas cada um deles necessita de apenas uma ou duas semanas de trabalho para a sua realização e foi por isso mesmo que estes foram o foco do primeiro semestre. No primeiro semestre, o objetivo principal era efetuar tarefas necessárias e de importância, mas que fossem simples o suficiente de modo a aprender a utilizar e a trabalhar com o software *CbRetail*, o que é absolutamente fundamental para a futura realização de tarefas mais complexas, como as que foram efetuadas durante o segundo semestre. Entre estes 5 módulos, apenas 1 não foi realizado no primeiro semestre: *Impressão de talões em PDF*.

No segundo semestre, o trabalho incidiu principalmente sobre 1 módulo, no entanto, o desenvolvimento deste durou o semestre inteiro em vez de apenas

algumas semanas. Este módulo tem uma complexidade significativamente mais elevada comparativamente aos outros previamente descritos e exigiu uma fase de investigação, levantamento de requisitos, análise de arquitetura e testes de qualidade, para além do seu desenvolvimento. Este módulo é o seguinte:

- **Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte**
 - Problema: Segundo o disposto no n.º 3 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 28/2019, de 15 de fevereiro [1], é obrigatório que em todas as faturas e outros documentos fiscalmente relevantes conste o código único de documento (ATCUD). Esta nova obrigação estava inicialmente prevista para 2021, mas devido à pandemia, entrou apenas em vigor a partir de 2023. O código ATCUD é constituído por um código de validação, o qual é apenas obtido ao comunicar uma série de faturação à Autoridade Tributária a Aduaneira (AT). Para além disso, todos os sujeitos passivos de Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas (IRC) que exerçam uma atividade de natureza comercial são obrigados a comunicar à AT os seus elementos de fatura, o que pode ser feito por meios eletrónicos com o ficheiro SAF-T (PT) de faturação [2]. Esta lei está atualmente em vigor e, portanto, a empresa já é obrigada a enviar o ficheiro SAF-T, o que até à data era feito manualmente através do *website* oficial do Portal das Finanças, mas de modo a facilitar o processo, existe a necessidade de comunicar o ficheiro automaticamente. A partir de 2023, esta comunicação deve ser feita antes do dia 5 de cada mês [3]. Adicionalmente, segundo o disposto no Decreto-Lei n.º 198/2012, de 24 de agosto [4], os documentos de transporte também devem ser comunicados ao Portal das Finanças. Esta lei está em vigor desde 2013, logo a *Ciberbit* já implementou a comunicação destes documentos à AT via *webservice*. No entanto, a comunicação requer melhorias, pois o método implementado é antiquado e pouco seguro, pelo que este deve ser revisto e deve ser implementado um método diferente. De modo a cumprir as novas leis que entraram em vigor em 2023 e perante a necessidade de transmitir eletronicamente os dados necessários à AT de forma segura, este módulo foi criado que contém 3 facetas: ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte.
 - Solução: Fazer um novo projeto independente do *CbRetail* que tem como objetivo principal criar uma "ponte" entre o *CbRetail* e a AT. Este projeto pretende comunicar o SAF-T, as séries de faturação e os documentos de transporte à AT, enviando toda a informação necessária ao Portal das Finanças. Este projeto será uma *Dynamic Link Library* (DLL) que qualquer outro projeto poderá chamar e terá o nome: **Ciberbit.InterOp.AT**. Toda a lógica por detrás da comunicação do SAF-T, séries e documentos de transporte estará presente neste projeto. Após o seu desenvolvimento, será necessário integrá-lo em *CbRetail*, criar novas tabelas na base de dados e desenvolver interfaces visuais para que se possam efetuar as operações pretendidas do lado do *CbRetail*.
 - Complexidade: Alta

1.3 Metodologia

Para o presente estágio, foi utilizada a filosofia **Agile** e a metodologia **Scrum**. Agile é uma filosofia que promove colaboração entre as várias pessoas envolvidas num projeto, desde as pessoas que desenvolvem o projeto a parceiros e clientes. Esta filosofia tem uma natureza iterativa, no sentido em que o desenvolvimento do produto requer um forte envolvimento do cliente para assegurar que o produto vai ao encontro das expectativas. Baseado no feedback obtido do cliente, o processo de desenvolvimento será alterado e adaptado ao longo do tempo. Agile pode ser definido por 4 valores [5]:

- Indivíduos e interação em vez de processos e ferramentas;
- Software funcional em vez de documentação compreensiva;
- Colaboração com o cliente em vez de negociação de um contrato;
- Responder a mudanças em vez de seguir um plano.

Scrum é uma metodologia que segue a filosofia Agile. Enquanto que Agile define um conjunto de princípios a seguir, Scrum especifica como é que se deve gerir um projeto. A metodologia Scrum é caracterizada por *sprints*, que são curtas fases de trabalho onde a equipa identifica um conjunto de tarefas que corresponde a uma porção do escopo do projeto. No final de cada *sprint*, todas as tarefas identificadas têm de estar feitas e o trabalho realizado é entregue ao cliente. Após cada *sprint*, é feita uma revisão ao trabalho realizado e, se houver a necessidade de fazer alterações, o projeto ajusta-se para as acomodar. Por exemplo, se numa certa *sprint* a equipa de desenvolvimento reparar que uma tarefa já desenvolvida necessita de ser refeita desde início para acomodar mudanças, isto não é um problema, e refazer esta tarefa será uma das tarefas identificadas nessa *sprint*. O ciclo caracterizado por uma *sprint* repete-se até que a totalidade do escopo do projeto seja entregue [6].

Esta metodologia foi a perfeita para o contexto do estágio, porque, inicialmente, existiu uma seleção definida de módulos, mas ao longo do tempo, consoante as necessidades do software, houve a necessidade de adicionar novos e modificar módulos existentes, ou seja, a quantidade total de módulos bem como o seu conteúdo não foram definidos desde o início. Em vez disso, houve um plano original que foi moldado ao longo do tempo. Tendo em consideração:

- A natureza de responder a mudanças, em vez de seguir um plano, da filosofia Agile que o Scrum segue;
- O processo de iteração pelo qual o Scrum é conhecido.

Podemos concluir que o Scrum demonstra ser uma metodologia que encaixa perfeitamente com os interesses do estágio.

Deve-se também denotar que todo processo de Scrum é feito em colaboração com as pessoas envolvidas, o que encaixa com o propósito de um estágio universitário, onde há um orientador que acompanha o progresso do aluno e o ajuda em caso de dúvidas.

Capítulo 2

Estado da Arte

Neste capítulo, o presente documento irá relatar os estudos realizados no âmbito do estágio, ou seja, que conceitos e tecnologias foram necessárias aprender para o desenvolvimento dos módulos e compreensão do software já existente. Perante os estudos realizados, foram tomadas certas decisões informadas sobre como a implementação dos módulos deve proceder. Visto que os módulos de baixa complexidade foram desenvolvidos no âmbito de **CbRetail** e o módulo de *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* foi desenvolvido principalmente no âmbito de **Ciberbit.InterOp.AT**, este capítulo estará subdividido nos dois projetos.

2.1 CbRetail

Em primeiro lugar, será documentada a arquitetura do produto *CbRetail*, focando-se nos vários componentes que compõem o seu sistema e tecnologias que permitem o seu funcionamento. Depois de ter uma visão geral sobre a arquitetura, o documento irá aprofundar certos componentes da aplicação considerados relevantes para o desenvolvimento de módulos. Estes componentes foram estudados em detalhe e demonstraram-se fundamentais para a compreensão do funcionamento do software *CbRetail*.

2.1.1 Produto

CbRetail é um produto desenvolvido pela *Ciberbit* para os clientes *Tiffosi* e *Vilanova* com o objetivo de gerir não só todas as vendas realizadas ao longo de um dia de trabalho, mas a totalidade do negócio. Este produto consiste no software presente em todos os *Point of Sale* (POS) ou caixas registadoras presentes em todas as lojas à volta do país e engloba dois projetos: *FrontOffice* e *BackOffice*.

FrontOffice é o software responsável por gerir vendas. Os utilizadores principais deste software são os trabalhadores em caixa das várias lojas de *Tiffosi* e *Vilanova*. A partir deste software é possível efetuar uma venda, o que inclui ler

os códigos de barras dos produtos, efetuar pagamentos, comunicar com terminais multibanco, imprimir talões, etc. Para além disso, é possível realizar uma variedade de outras funcionalidades que possam auxiliar os utilizadores no seu trabalho como, por exemplo, verificar o stock de produtos disponível, analisar movimentos de stock ou ver o histórico de compras. Resumindo, este projeto foca-se em operações que afetam diretamente interações com os clientes.

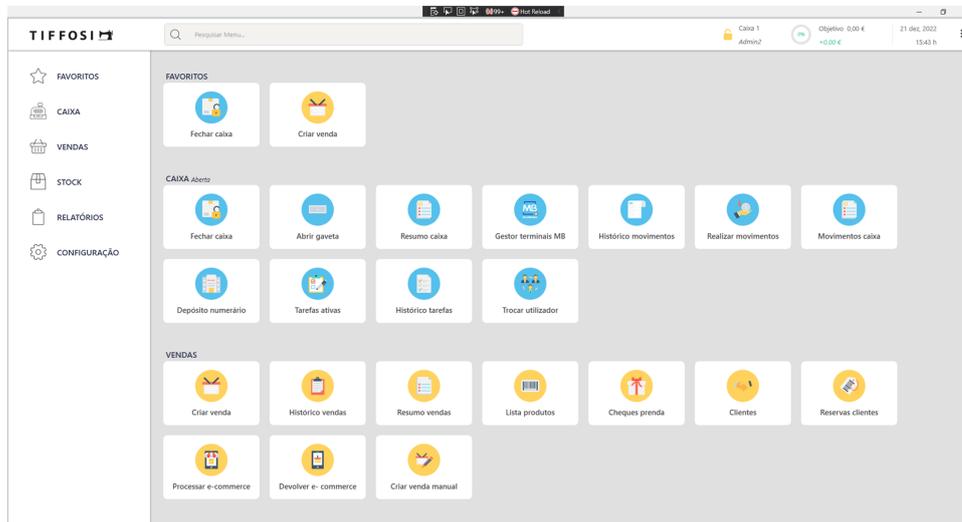


Figura 2.1: Interface do *FrontOffice*

BackOffice é o software responsável por gerir o negócio, ou seja, está encarregue de disponibilizar várias funcionalidades de modo a auxiliar os gestores. Estas funcionalidades incluem a visualização de relatórios de estatísticas, a gestão de campanhas promocionais e a comunicação de dados ao Portal das Finanças. Adicionalmente, a maioria das operações que afetam a base de dados são realizadas no *BackOffice*. Concluindo, ao contrário do *FrontOffice*, o *BackOffice* foca-se em operações que não afetam diretamente interações com os clientes, mas que são essenciais para o bom funcionamento do negócio. Em conjunto, ambos o *FrontOffice* e o *BackOffice* constituem um todo que é o *CbRetail*.

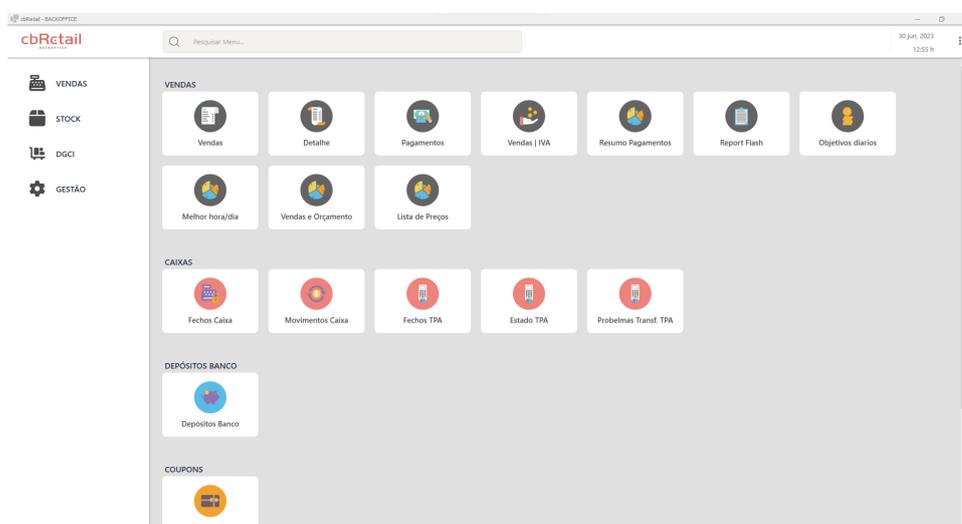


Figura 2.2: Interface do *BackOffice*

2.1.2 Arquitetura

Funcionamento do Sistema

Cada loja tem vários postos, ou seja, caixas registradoras consideradas POS. Por cada posto em cada loja, existe um *FrontOffice*, que consiste nos seguintes componentes: *Form*, *Controller*, CRUD e um servidor. O servidor contém um componente chamado BO que comunica com a base de dados e retorna a informação pretendida.

Cada interface com que os utilizadores interagem representa um *Form* e a lógica de qualquer ação feita no *Form* é executada no *Controller*. Existe, portanto, um *Controller* para cada *Form*. Sempre que o *Controller* necessita de comunicar com a base de dados para a execução de uma ação, este cria uma mensagem *Create, Read, Update or Delete* (CRUD) de modo a estabelecer uma comunicação com o servidor. Cada *Controller* está associado a um único ficheiro de mensagens CRUD. Este ficheiro é responsável por estabelecer uma comunicação entre o *Controller* e o BO no servidor, que por sua vez comunica com a base de dados. Para isto ser possível, o CRUD transforma os dados vindos do *Controller* em binário, uma vez que todas as operações realizadas em servidor usam dados binários. Quando o servidor obtém informação do CRUD, o BO realiza as devidas operações e pesquisas à base de dados. Cada posto tem acesso a uma base de dados local. No entanto, apenas um dos postos contém a base de dados “*master*”, enquanto que os restantes usam bases de dados “*slave*” (cópias da “*master*”) para operações de leitura, e têm de comunicar com o servidor que contém a base de dados “*master*” para operações de escrita.

A base de dados local mantém uma cópia dos dados da base de dados principal. Nenhuma loja pode modificar informação diretamente na base de dados principal. Esta está presente num servidor remoto e o único projeto que consegue comunicar com ela é o *BackOffice*. A cada 5 minutos e a cada 1 hora, o sistema sincroniza informação entre as bases de dados locais “*master*” e a base de dados principal. A cada 5 minutos, as bases de dados locais enviam informação em relação a vendas realizadas e ao stock existente para a base de dados principal, atualizando-a, e recebendo de volta a informação mais recente, funcionando num sentido bidirecional. A cada 1 hora, o sistema atualiza as bases de dados locais com dados relevantes mas não relacionados com o stock nem vendas, sendo feita uma atualização no sentido unidirecional. Como a informação sobre o stock e vendas é muito mais urgente que qualquer outro tipo de dados, esta requer atualizações mais frequentes.

Change Tracking

O sincronismo entre a base de dados principal e as bases de dados locais de cada loja é feito através de um mecanismo chamado *change tracking*.

O *change tracking* é um mecanismo que acompanha alterações feitas numa aplicação. É normalmente usado para permitir que aplicações consigam pesquisar

por alterações aos dados na base de dados, de modo a aceder informação relacionada com essas mudanças [7]. *Change tracking* captura o facto de que linhas de uma tabela na base de dados foram mudadas, mas não captura as mudanças em si [8]. Assim, a aplicação consegue determinar onde as últimas modificações foram efetuadas e usar essa informação para realizar outras operações.

O *change tracking* pode ser unidirecional (sincroniza caches locais com a base de dados principal) ou bidirecional (mudanças incrementais entre caches e base de dados principal). No caso de *CbRetail*, o *change tracking* é usado para saber se uma certa base de dados está atualizada com os dados mais recentes e quando é que foi a última vez que ela atualizou.

Diagrama de Funcionamento de Sistema

Na seguinte figura, podemos visualizar como é que os componentes que fazem parte do sistema se interligam.

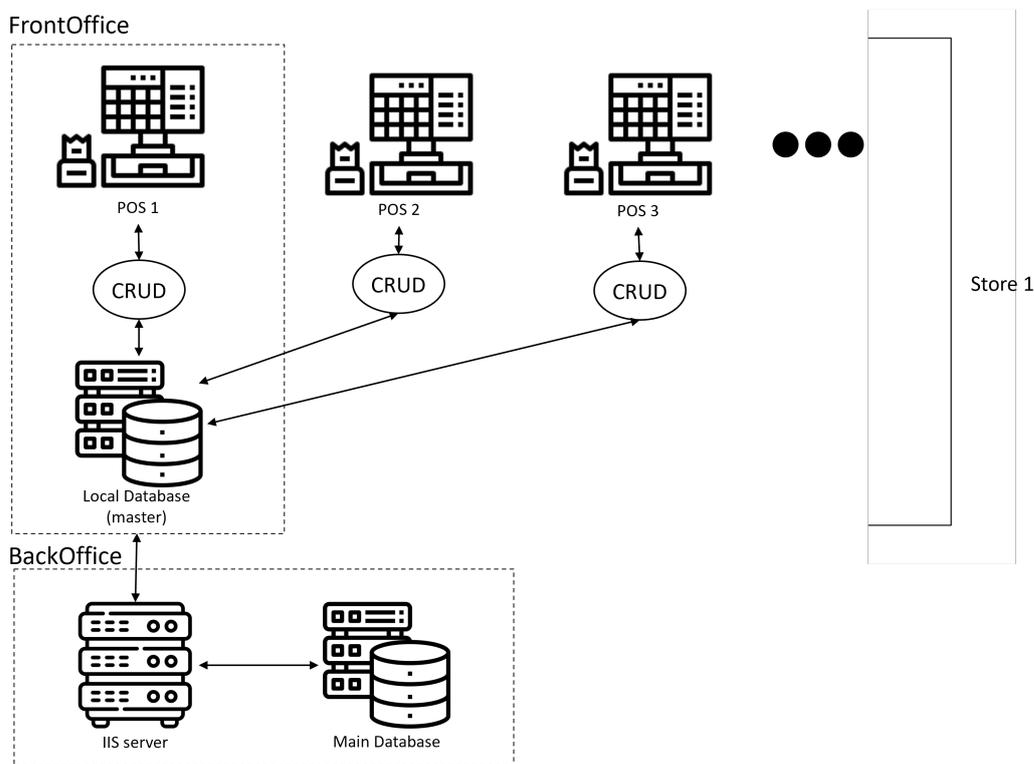


Figura 2.3: Diagrama de funcionamento do sistema

Uma loja pode ter 1 ou mais POS. Cada POS tem um *FrontOffice*, mas apenas um deles contém a base de dados "master", enquanto que os restantes comunicam com uma base de dados "slave" para operações de leitura, necessitando de comunicar com o servidor que contém a base de dados "master" para operações de escrita.

Os POS comunicam com o servidor através do seu respetivo ficheiro CRUD. O ficheiro CRUD tem esta designação pois é o responsável por estabelecer comunicação entre o POS e a base de dados. Sempre que é necessário efetuar uma

operação de base de dados *create, read, update or delete*, este ficheiro transforma os dados vindos do POS em binários para poder comunicar com o servidor. A transmissão em binário é particularmente benéfica, pois os dados têm menor tamanho, o que torna a transmissão mais rápida.

A base de dados "master" é periodicamente sincronizada com a base de dados principal presente no servidor remoto através do *BackOffice*.

2.1.3 Tecnologias

Para possibilitar o bom funcionamento do software *CbRetail*, existem várias tecnologias em uso. Para *front-end* usa-se *WinForms* como *framework* de UI e para *back-end* usa-se a linguagem de programação **C#** em conjunto com a *framework* **.NET** para o desenvolvimento em desktop e **ASP.NET** para o desenvolvimento web.

SQL é a linguagem de pesquisa à base de dados usada, em conjunto com o sistema de banco de dados *Microsoft SQL Server Compact* [9]. *Internet Information Services (IIS)* [10] é um servidor web criado pela Microsoft para os seus sistemas operacionais para servidores. Este é usado para hospedar os serviços remotos de *CbRetail* como a base de dados principal. A ferramenta *Gerenciador do IIS* permite que os administradores da equipa *Ciberbit* modifiquem as opções do servidor, como configurações de *logs*, configurações de segurança e otimizações de desempenho.

Como ferramentas de desenvolvimento e compilação de código, usam-se ambos *Microsoft Visual Studio 2019* [11] e *JetBrains Rider* [12]. O *Rider* é mais indicado quando é necessário fazer testes unitários, pois oferece uma interface intuitiva para tal, enquanto que o *Visual Studio* requer a instalação de uma extensão chamada *Resharper* que é infama por exigir muitos recursos do computador e diminuir a performance. De forma semelhante, o *Visual Studio* é o mais indicado para o desenvolvimento de interfaces, porque tem uma interface facilmente compreensível, enquanto que o *Rider* requer a instalação de *DevExpress* que torna a aplicação mais lenta e a faz consumir muitos mais recursos. Logo, devido à utilidade de ambas as aplicações para diferentes cenários, decidiu-se usar ambas.

Finalmente, como sistema de controlo de versão usa-se *Fork* [13], que é um git client, e para comunicação entre membros de equipa informática usa-se *Microsoft Teams* [14], que disponibiliza canais de texto e videochamadas, a partir das quais são realizadas reuniões.

2.1.4 Vendas, Devoluções e Pagamentos

Vendas

No *FrontOffice*, existe uma funcionalidade que permite criar uma venda. Isto é o que os utilizadores selecionam sempre que alguém numa loja faz uma compra. No entanto, só podemos selecionar esta funcionalidade se, em primeiro lugar,

abrirmos a caixa de uma loja. Isto é, todos os dias quando as lojas abrem e começa a ser utilizado o software *CbRetail*, é necessário clicar na funcionalidade "abrir caixa" para preparar o POS para fazer vendas. No final de cada dia, é necessário "fechar caixa" de modo a estabelecer no POS que um dia de trabalho foi terminado.

Ao criar uma venda, o utilizador entra numa nova interface. Aqui, ele consegue adicionar produtos através da leitura do código de barras ou inserindo o código do produto manualmente. Também é possível pesquisar por produtos e seleccioná-los através de uma barra de pesquisa que tem filtros. Uma vez inseridos, o utilizador consegue visualizar se o produto está em promoção ou não. Se um produto estiver inserido em múltiplas campanhas promocionais, então o utilizador tem de escolher qual promoção é que será aplicada ao produto, não podendo ter mais que uma. Também é possível remover promoções se o utilizador o desejar. Caso uma venda seja criada, mas por algum motivo esta tenha de ficar em espera, é possível guardar a venda e resumi-la quando for conveniente.

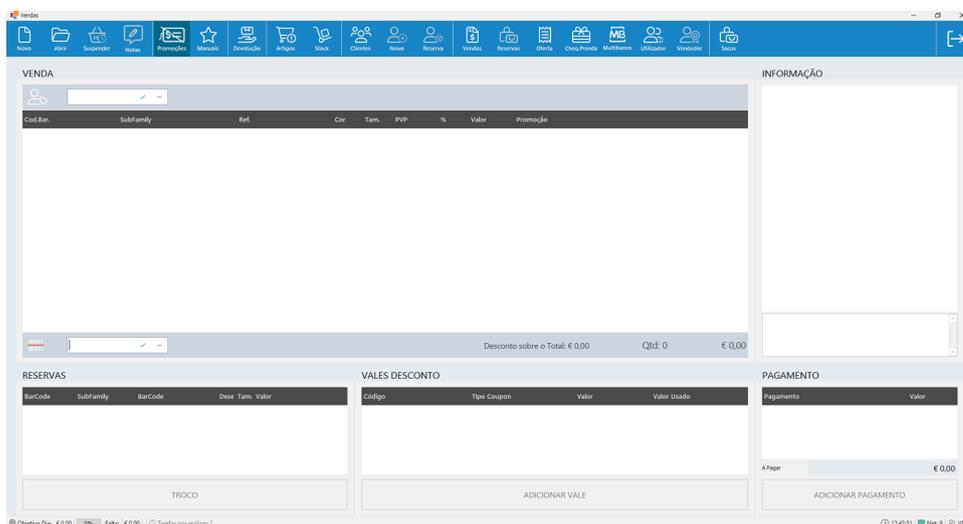


Figura 2.4: Interface de vendas vazia

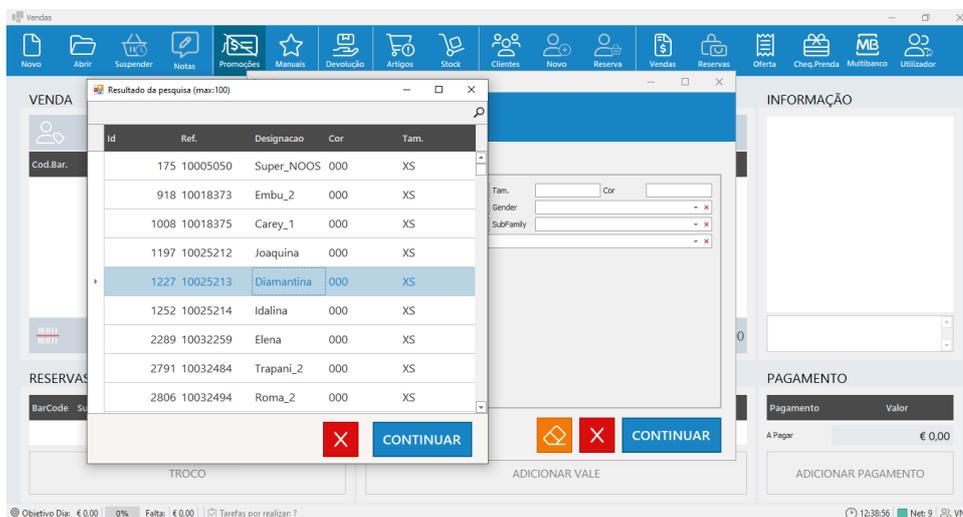


Figura 2.5: Pesquisa por produtos

Devoluções

Na mesma interface de vendas, também podem ser efetuadas devoluções. Há um botão no topo da interface que permite selecionar produtos para devolução. Para auxiliar na procura do produto correto, é possível visualizar o histórico de todas as vendas efetuadas num determinado período de tempo. Da mesma forma que podem ser selecionados vários produtos para venda, podem ser selecionados múltiplos produtos para devolução.

The screenshot displays a software interface for sales management. The main window is titled 'TRANSAÇÕES' and shows a list of transactions with columns for 'Caixa', 'Nº Trans.', 'Total Riquido', 'Total Descontos', 'Total Iva', 'Total', 'Moeda', 'Nº Cliente Loja', 'Nome Cliente Lo.', 'Data', 'Utilizador', 'Vendedor', and 'Origem'. The data rows show various transactions with their respective values and dates. To the right, there is a 'VENDA' summary panel with fields for 'Nº Venda', 'Total Riquido', 'Total Desc.', 'Total IVA', and 'Total'. Below this is a 'DEVOLUÇÃO' section with similar fields. At the bottom, there is an 'ARTIGOS' section showing a list of products with columns for 'Prod. Id', 'Cod.Bar.', 'Tipo', 'Ref.', 'Cor', 'Tam.', 'Family', 'Subfamily', 'Model', 'Qtd.', 'PVP Unit.Or', 'Pvp Fina', 'Tipo', 'Iva', 'Campanh.', 'Valor Desc.', 'Tipo Desc.', 'Motivo Des', and 'Motivo Dev.'. The interface also includes a menu bar at the top with options like 'FICHEIRO' and 'OPERAÇÕES', and a toolbar with various icons.

Figura 2.6: Histórico de vendas realizadas

Pagamentos

Assumindo que já temos uma lista de produtos para compra, o passo seguinte é efetuar o pagamento. Em primeiro lugar, é preciso adicionar o(s) método(s) de pagamento desejado(s) e a quantidade de pagamentos a efetuar. Ou seja, para uma compra de 10.99 euros é possível pagá-la só com 1 pagamento por dinheiro de 10.99 ou pode ser paga por 2 pagamentos, 4.99 por dinheiro e 6.00 por multibanco. Há vários métodos de pagamentos, estes incluem:

- Dinheiro
- Multibanco
- Vale Numerário
- Cheque Prenda

A partir do momento que são inseridos métodos de pagamento, já não é possível remover produtos da compra, a não ser que os métodos sejam removidos primeiro.

Tendo os métodos de pagamento selecionados, basta clicar em "finalizar" para efetuar os pagamentos em si. Se o método for multibanco, o sistema terá de estabelecer comunicação com o Terminal de Pagamento Automático (TPA) para que a leitura de cartões seja possível. Se uma venda tiver, por exemplo, 3 pagamentos e 2 deles tiverem sido efetuados, mas o último ainda não foi, é possível anular os pagamentos previamente feitos, não obstante o método de pagamento usado. Se o método de pagamento for vale numerário ou cheque prenda, é necessário introduzir um código para validar o pagamento.

Logicamente, não é possível terminar uma venda até que todos os pagamentos sejam realizados.

2.1.5 Impressão de Talões

Existem vários tipos de talões, associados a diferentes funcionalidades da aplicação, que o utilizador pode escolher imprimir ou não. Os tipos relevantes para o trabalho a desenvolver são os seguintes:

- *Sale*: Talão de venda
- *SaleGift*: Talão de oferta
- *SaleReturn*: Talão de devolução
- *SaleReturnNoPrices*: Talão de reclamação
- *CouponMoney*: Vale dinheiro
- *CouponDiscount*: Vale oferta

Cada tipo de talão tem o seu próprio ficheiro *eXtensible Markup Language* (XML) que especifica a estrutura e o formato do conteúdo do talão para quando for impresso. Este ficheiro contém algumas *keywords* ou variáveis que mais tarde serão substituídas por certos valores antes do momento de impressão.

Sempre que for necessário imprimir um talão, o sistema executa uma função que usa o tipo de talão como *input* para ir buscar o ficheiro XML apropriado. Este ficheiro será lido pela função, que guarda o seu conteúdo numa estrutura de dados específica, que consiste numa lista em que cada elemento representa uma linha do talão. Esta estrutura de dados irá, subsequentemente, sofrer alterações de modo a preparar o conteúdo para impressão. As variáveis previamente mencionadas serão substituídas por valores retornados da base de dados e outros aspetos importantes, como o *QR Code* e o código de barras, serão construídos. Após isto, a estrutura de dados contém o conteúdo pronto para impressão.

Impressão de Talões em PDF

Para os talões de venda, devolução e reclamação deve ser possível imprimi-los não só em papel, mas também em *Portable Document Format* (PDF), para poderem ser enviados aos clientes eletronicamente. Isto constitui a base do módulo

Impressão de Talões em PDF. Para poder atingir este objetivo, é necessário analisar o *input* direcionado à impressora e transformá-lo em PDF. O *input* está preparado só para que impressoras do tipo *EpsonPOS* o pudessem ler, e mistura certos dados do *CbRetail* com dados das classes disponibilizadas por *EpsonPOS*. Isto atribui uma certa particularidade ao *input*, que leva a que a sua análise tenha de ser implementada manualmente, ou seja, não existe nenhuma biblioteca externa que possa ser usada para auxiliar esta tarefa. Para a análise do *input*, foram construídas funções que detetam *keywords*, e consoante a *keyword* encontrada, é executada uma certa ação (por exemplo, se a *keyword* "\$BARCODE\$" for encontrada, então é desenhado o código de barras no PDF). Para transformar o *input* analisado em PDF, utiliza-se uma biblioteca chamada *Spire.PDF*, que disponibiliza os métodos e classes essenciais para a construção e edição de um ficheiro PDF.

2.1.6 Campanhas Promocionais

Para criar novas campanhas promocionais, é necessário aceder a uma aplicação desenvolvida para a equipa de marketing. Esta aplicação contém um lista de campanhas e é possível editá-las, removê-las ou criar novas. Baseado na lista de campanhas existentes, a aplicação gera um ficheiro *Dynamic Link Library* (DLL) que o software *CbRetail* usa para obter a informação sobre as campanhas promocionais ativas.

ID	Activo	Nome	Data Criação	Data Inicio	Data Fin	D. Inicio Gaa	D. Fin Gaa	D. Inicio Troca	D. Fin Troca	D. Inicio Dev.	D. Fin Dev.	Cód. Tabella Loga	Cód. Tabella Rev...	Grupo Loga	Grupo Clientes A...	País
2150	<input type="checkbox"/>	(HUGO) - AD + promo	06/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2149	<input type="checkbox"/>	(HUGO) - Campanha 1	02/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2151	<input type="checkbox"/>	(HUGO) - Campanha 2	06/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2152	<input checked="" type="checkbox"/>	(HUGO) - Campanha 3	06/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2153	<input checked="" type="checkbox"/>	(HUGO) - Campanha 4	06/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2128	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% mais barata (PROMO)	15/10/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2099	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% mais barata (Sem PROMO)	15/04/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2124	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% mais barata (TODOS)	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2072	<input checked="" type="checkbox"/>	(BASE) - Abertura / Aniversário 20% Desc PROMO	22/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2070	<input checked="" type="checkbox"/>	(BASE) - Abertura / Aniversário 20% Desc PROMO	22/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2071	<input checked="" type="checkbox"/>	(BASE) - Abertura / Aniversário 20% Desc PROMO	22/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2126	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (Sem PROMO)	24/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2094	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (Sem PROMO)	30/11/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2127	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (TODOS)	24/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2120	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (Sem PROMO)	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2123	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (Sem PROMO)	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2108	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Desconto 1% todos artigos (TODOS)	28/07/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2061	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Shopa Hour	20/01/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2125	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Oferece mais barata (PROMO)	24/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2118	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Oferece mais barata (Sem PROMO)	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2077	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Oferece mais barata (TODOS)	27/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2122	<input type="checkbox"/>	(BASE) - Promo primeiro artigo	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2148	<input type="checkbox"/>	(BASE) (Hugo) - Desconto 1% todos artigos c/romo	02/12/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2131	<input type="checkbox"/>	20% Slades e Casacos	04/04/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2109	<input type="checkbox"/>	20% Extra artigos PROMO	26/07/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2140	<input type="checkbox"/>	3x2 Horta	06/09/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2139	<input type="checkbox"/>	3x2 PROMO Calças	16/08/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2132	<input checked="" type="checkbox"/>	50% Jeans mais barata	18/04/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2098	<input checked="" type="checkbox"/>	Abertura/20% Desc.	26/10/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2121	<input type="checkbox"/>	BASE Cód. Preço Final Compra	22/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2116	<input type="checkbox"/>	BASE Oferece 5€ compras superiores a 20€	21/09/2011											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2147	<input type="checkbox"/>	BasFriday Out	24/11/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2146	<input type="checkbox"/>	BasFriday Out/Pre	24/11/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2145	<input checked="" type="checkbox"/>	BasFriday TIFFSA	24/11/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2062	<input checked="" type="checkbox"/>	Bovers Homem - leve 3 pague 2	21/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2066	<input checked="" type="checkbox"/>	Bovers Rapaz - leve 3 pague 2	21/07/2010											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2134	<input checked="" type="checkbox"/>	Campanha TIFFSA Póds	18/07/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2136	<input type="checkbox"/>	Campanha TIFFSA Póds OK	30/07/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal
2138	<input type="checkbox"/>	Cinco PROMO	30/07/2012											TIFFSA TD+TK-KOUT		Portugal

Figura 2.7: Lista de campanhas promocionais

Para criar cada campanha, é necessário definir uma condição e uma ação. A condição corresponde a um filtro de produtos, ou seja, a promoção só é aplicada a um produto ou a uma venda se a condição for verdadeira para esse produto ou venda. A condição pode incidir sobre **um produto individualmente** ou sobre a **totalidade da venda**.

Por exemplo:

- Promoção aplicada a um produto: "Todos os produtos que são de cor preta têm 50% de desconto";
- Promoção aplicada à venda: "Leve 3 produtos pague 2".

Se a condição incidir sobre a totalidade de uma venda, é necessário ter sempre 2 verificações. Uma das verificações é denominada do tipo *Calc* e corresponde à quantidade de produtos ou preço total de uma venda. A outra verificação corresponde ao tipo de produtos afetados pela promoção, se são produtos de cor cinzenta, se são camisolas, etc. Quando a condição incide apenas sobre um produto individualmente, basta ter 1 verificação, pois não faz sentido ter uma do tipo *Calc*.

A ação corresponde àquilo que a promoção oferece caso a condição seja verdadeira. Por exemplo, para a promoção acima definida, a ação corresponde ao 50% de desconto, no caso da condição do produto ser de cor preta se verificar. No local da ação, também podemos definir se esta é aplicada sobre o preço original ou sobre o preço atual do produto que, por vezes, pode diferenciar.

Há certas situações em que um produto pode estar sujeito a duas ou mais campanhas. A ação de cada campanha deve especificar se a campanha em questão pode ser aplicada sobre uma outra já existente ou não. Caso haja conflito e as campanhas não possam ser aplicadas ao mesmo tempo, o utilizador terá de escolher qual é a promoção que vai ser usada.

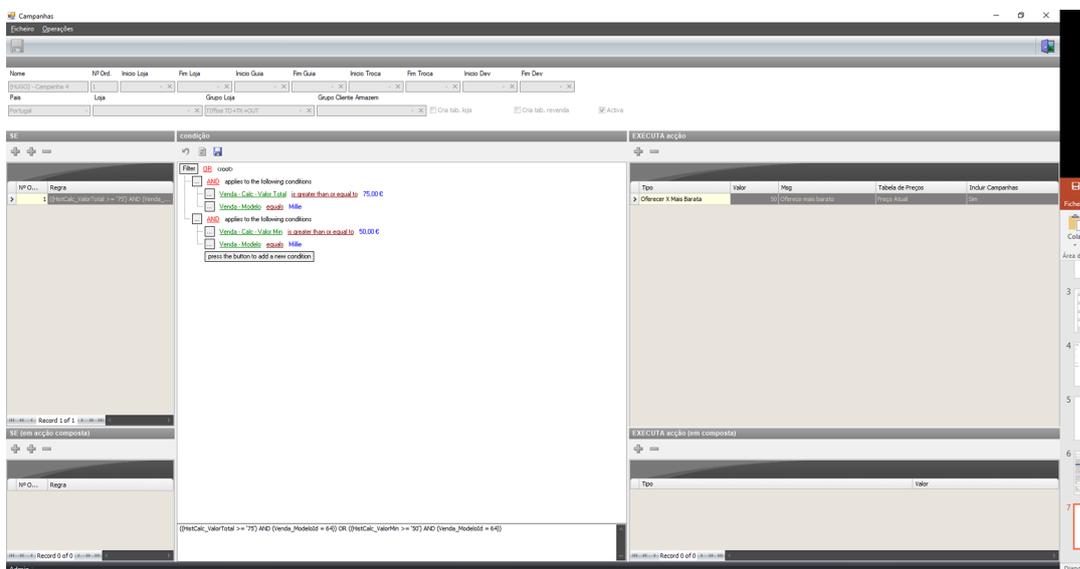


Figura 2.8: Exemplo de uma campanha promocional

Caso a condição seja inválida, o sistema não permite guardar a campanha e esta não será gerada no ficheiro DLL.

2.1.7 Relatórios de Estatísticas

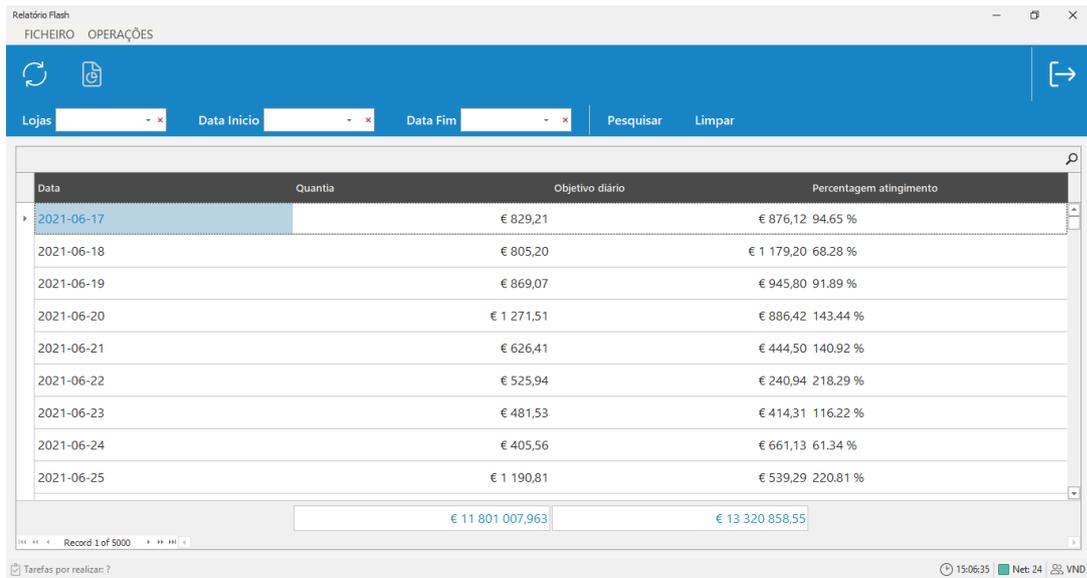
O projeto *BackOffice* disponibiliza uma variedade de relatórios de estatísticas. Os diferentes tipos de relatórios são os seguintes:

- *DashboardFlash*
- *DepositosBanco*
- *SalesHeader*
- *DetailSale*
- *DetailPaymentSale*
- *SalesTarget*
- *SalesVAT*
- *PaymentResume*
- *ShiftMovs*
- *ShiftClose*
- *ATPStatus*
- *ATPClose*

Cada relatório tem uma interface diferente, logo cada um tem o seu próprio *Form* e, respectivo, *Controller*. No entanto, o formato de cada interface é o mesmo em todos os relatórios, pois todos os ficheiros *Form* herdam a mesma classe pai. A interface é composta por uma *grid*, que apresenta as estatísticas respetivas a cada relatório no formato de uma tabela, e por um conjunto de filtros, que filtram os dados presentes na *grid*. Os filtros disponíveis variam de relatório para relatório, mas em código eles estão todos definidos por variáveis dentro da mesma classe. Se um filtro não estiver ativo, a respetiva variável é inicializada a *null*.

Os valores das estatísticas vêm da base de dados, mas estão dispersos por várias tabelas. Para os obter, são feitas *queries* específicas a cada relatório. Todas estas *queries* estão definidas num ficheiro XML. Se houverem filtros ativos, estes são adicionados às *queries* de modo a alterar os resultados retornados. Apesar de cada relatório ter um *Form* e *Controller* diferente, todos eles comunicam com o mesmo servidor para obter os valores da base de dados. O servidor verifica qual é o tipo de relatório em questão e se existe algum filtro ativo, executando consequentemente a *query* apropriada.

Capítulo 2



The screenshot displays the 'Relatório Flash' window with a blue header bar. Below the header, there are filters for 'Lojas', 'Data Inicio', and 'Data Fim', along with 'Pesquisar' and 'Limpar' buttons. The main area contains a table with the following data:

Data	Quantia	Objetivo diário	Porcentagem atingimento
2021-06-17		€ 829,21	€ 876,12 94.65 %
2021-06-18		€ 805,20	€ 1 179,20 68.28 %
2021-06-19		€ 869,07	€ 945,80 91.89 %
2021-06-20		€ 1 271,51	€ 886,42 143.44 %
2021-06-21		€ 626,41	€ 444,50 140.92 %
2021-06-22		€ 525,94	€ 240,94 218.29 %
2021-06-23		€ 481,53	€ 414,31 116.22 %
2021-06-24		€ 405,56	€ 661,13 61.34 %
2021-06-25		€ 1 190,81	€ 539,29 220.81 %

At the bottom of the table, there are two summary values: € 11 801 007,963 and € 13 320 858,55. The status bar at the bottom shows 'Record 1 of 5000', 'Tarefas por realizar: ?', and system information including '15:06:35', 'Net: 24', and 'VND'.

Figura 2.9: Interface do relatório *DashboardFlash*

2.2 Ciberbit.InterOp.AT

Nesta secção, o documento irá incidir sobre estudos realizados no âmbito do módulo: *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*. Serão abordados conceitos sobre o tópico, decisões tomadas sobre a arquitetura e tecnologias utilizadas, e será explicado como é que a comunicação com a Autoridade Tributária e Aduaneira (AT) é estabelecida para todos os 3 casos: SAF-T, séries e documentos de transporte.

2.2.1 Projeto

O projeto **Ciberbit.InterOp.AT** foi criado como resposta à necessidade de comunicar ao Portal das Finanças os seguintes itens:

1. Ficheiro SAF-T;
2. Séries de faturação;
3. Guias de transporte.

Este projeto pretende comunicar as séries e os documentos de transporte à AT via *webservice*, enquanto que o ficheiro SAF-T é enviado via linha de comandos. O projeto tenciona receber os dados relativos ao SAF-T, séries ou documentos de transporte como *input*, transformá-los nas estruturas de dados aceites pela AT e enviá-los na forma de um pedido *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) caso seja usado o *webservice* ou na forma de um comando *java* caso seja usada a linha de comandos. Se o pedido ou comando tiver sucesso, a AT retorna uma resposta que é analisada pelo projeto e transformada numa estrutura de dados mais legível, que é subsequentemente enviada como *output* ao projeto que inicialmente enviou os dados. Assim, *Ciberbit.InterOp.AT* pode ser considerado uma "ponte" entre um determinado projeto e a AT. De modo a ser facilmente integrável, deve ser gerada uma DLL a partir do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*. Esta DLL é referenciada nos sistemas que pretendem usar os seus serviços.

A designação **Ciberbit.InterOp.AT** foi a decidida para o nome do projeto. **Ciberbit** é o nome da empresa a que o projeto faz parte. **InterOp** vem de interoperabilidade, um atributo de qualidade intrínseco ao projeto, pois um dos seus grandes valores é poder ser facilmente integrado em qualquer sistema. **AT** especifica as funcionalidades do projeto, que são operações que requerem a comunicação com a AT.

2.2.2 Ficheiro SAF-T

O ficheiro *Standard Audit File for Tax Purposes* (SAF-T) é um ficheiro XML que contém toda a informação fiscal e contabilística de uma empresa durante um certo período de tempo. Mais especificamente, contém um conjunto de registos contabilísticos, de faturação, de documentos de transporte e recibos emitidos. O SAF-T deve ser enviado à AT mensalmente, de forma a que esta possa analisar a sua faturação mensal. Ao normalizar o formato deste ficheiro, este destina-se a facilitar a análise e recolha em formato eletrónico dos dados fiscais relevantes.

O disposto na Portaria n.º 321-A/2007 [15] estabelece que todos os sujeitos passivos de Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas (IRC) que exerçam uma atividade de natureza comercial e que organizem a sua contabilidade com recursos a meios informáticos são obrigados a produzir o ficheiro SAF-T [2]. Esta lei já está em vigor desde 2008, portanto, o ficheiro SAF-T já é exportado e emitido pela *Ciberbit* ao Portal das Finanças todos os meses. No entanto, até à criação do projeto **Cierbit.InterOp.AT**, isto foi feito manualmente. O objetivo deste projeto é tornar esta transmissão de dados automática.

O que estava inicialmente planeado era o envio do ficheiro SAF-T por *webservice* no final de todos os meses, de forma automática. A partir de uma simples invocação de um método disponibilizado pelo *webservice* da AT seria possível transmitir este documento de forma automática sem complicações. No entanto, após uma investigação mais aprofundada sobre o assunto, verificou-se que isto é impossível. A AT simplesmente não disponibiliza este serviço para o SAF-T, portanto, há 2 alternativas:

- Comunicar os elementos de faturas, um a um, por *webservice*: Este é o único serviço disponibilizado pela AT relacionado com a comunicação de faturas por *webservice*. Em vez de compilar todos os dados de faturas num só ficheiro que será comunicado ao final do mês, as faturas são comunicadas uma a uma, em tempo real, após a sua emissão.
- Comunicar o SAF-T por linha de comandos: Em vez de um *webservice*, a AT disponibiliza uma aplicação *Java Archive* (JAR) que permite enviar o ficheiro SAF-T diretamente para o Portal das Finanças através de um comando na linha de comandos [16]. É possível executar o devido comando a partir do código, o que, consecutivamente, torna possível o envio do documento SAF-T para a AT de forma automática.

Após considerar ambas as alternativas, optou-se pela segunda por ser uma solução menos complexa. A comunicação de elementos de fatura um a um poderia trazer problemas, uma vez que o sistema não está preparado para estabelecer o número elevado de conexões ao *webservice* que seria requerido para enviar todas as faturas em tempo real. Atualmente o sistema já exporta um ficheiro XML para o SAF-T, logo é uma tarefa mais simples e eficiente poder enviá-lo na sua totalidade, daí a escolha do envio por linha de comandos.

2.2.3 Código ATCUD e Séries de Faturação

O código ATCUD é um código único de documento de faturação. Este permite identificar cada documento fiscal emitido, facilitando a sua comunicação à AT via e-fatura. O seu nome vem da junção de AT (Autoridade Tributária) com CUD (código único de documento). O código ATCUD deve estar presente em todas as faturas e documentos fiscais, por cima do *QR code*, em todas as páginas caso tenha mais que uma. Segundo o decreto-lei n.º 28/2019 [1], de 15 de fevereiro, o código ATCUD deve constar em todos os documentos fiscalmente relevantes a partir de 2023.

O código ATCUD tem de utilizar o seguinte formato:

ATCUD:<CódigoDeValidação>-<NúmeroSequencial>

O **código de validação** é um código devolvido pela AT após o registo de uma série de faturação. Uma série de faturação identifica um novo conjunto de documentos. Cada série é única e pode ser usada por um período de tempo indeterminado. Para que a AT comunique o código de validação, é preciso, em primeiro lugar, criar uma série e registá-la. Para registar uma série, é necessário enviar os seguintes dados à AT:

- identificador da série do documento;
- tipo de série;
- classe de documento de faturação;
- tipo de documento de faturação;
- início da numeração sequencial;
- data prevista de início de utilização da série;
- meio de processamento;
- número de certificado de software.

O mesmo código de validação é obtido se ambos o identificador da série e o tipo de documento forem iguais, e se apenas um deles diferenciar, o código de validação já será diferente.

Cada série de faturação tem de utilizar o seguinte formato:

<TipoDocumento> <IdentificadorSérie>/<NúmeroSequencialInicial>

Depois de registar uma série, cada documento é emitido com uma numeração e data de emissão sequenciais. Por exemplo, sabendo que o tipo de documento "FT" corresponde a faturas, se for criada uma série com o identificador "TV213980" para o tipo de documento "FT", a primeira fatura emitida com esta série terá a

identificação "FT TV213980/1", onde o número "1" corresponde ao **número sequencial** que deve ficar no código ATCUD. A segunda fatura emitida com esta série terá a identificação "FT TV213980/2", a terceira terá "FT TV213980/3", e assim sucessivamente.

Uma série de faturação tem três estados possíveis:

- **Ativa** - a série já foi comunicada à AT para um certo tipo de documento, logo pode ser usada em documentos desse tipo;
- **Finalizada** - série foi finalizada para um certo tipo de documento, logo já não pode ser usada em documentos desse tipo;
- **Anulada** - a comunicação da série à AT foi anulada para um certo tipo de documento, deixando de poder ser usada em documentos desse tipo.

Uma série fica **ativa** logo após o seu registo com sucesso. Quando o período de utilização de uma série termina, esta deve ser **finalizada**. Se tiver sido registada uma série que contém alguma gralha, esta pode ser **anulada**, mas esta ação tem de ser feita no prazo de 2 dias úteis.

Ao contrário da comunicação do ficheiro SAF-T, a AT disponibiliza um *webservice* para a comunicação de séries de faturação, logo este será o meio utilizado para tal. O *webservice* disponibiliza 4 serviços de extrema relevância:

- Registo de Séries;
- Finalização de Séries;
- Anulamento de Séries;
- Consulta de Séries.

Estes serviços são auto-explicativos, e estão todos integrados no projeto *Ciberbit.InterOp.AT*.

2.2.4 Documentos de Transporte

De forma semelhante às séries de faturação, a AT disponibiliza um *webservice* dedicado ao envio de documentos de transporte e este foi o meio utilizado para efetuar a comunicação pretendida.

Um documento de transporte é um documento que acompanha a circulação de bens quando estes são enviados ou transportados em território nacional. Existem 5 tipos de documentos de transporte [17]:

- **Guia de Remessa:** Documento que indica o envio de uma mercadoria. A guia de remessa deve-se emitir antes do início do transporte e deve acompanhar a mercadoria até ao local de descarga [18];
- **Guia de Transporte:** Documento que acompanha o transporte de mercadorias dentro do país. De acordo com a AT, isto inclui todas as mercadorias que estão fora dos locais de produção, transformação ou exposição nos estabelecimentos de venda [19];
- **Guia de Movimentação de Ativos Próprios:** Documento que acompanha o transporte de mercadorias da própria entidade, como a deslocação de mercadorias entre armazéns da própria empresa [20];
- **Guia de Consignação:** Documento que acompanha mercadorias ainda não vendidas. A guia de consignação deve ser emitida sem Imposto de Valor Acrescentado (IVA) e comunicada até 5 dias úteis, inclusive o dia de envio dos produtos [21];
- **Guia de Devolução:** Documento que acompanha a devolução de uma mercadoria e que solicita ao fornecedor que faça a emissão de uma nota de crédito para a devolução em questão. Este documento tem apenas um efeito logístico e não financeiro [22].

Para o envio de um documento de transporte com sucesso, há um conjunto de dados que são obrigatórios transmitir. Nomeadamente:

- Número de Identificação Fiscal (NIF) do remetente dos bens;
- Nome da empresa que remete os bens;
- Morada da empresa que remete os bens;
- Identificação única do documento;
- Estado atual do documento;
- Data de emissão do documento;
- Tipo de documento;
- NIF de quem adquire os bens;

- Local de carga;
- Data e hora do início de transporte;
- Designação comercial dos bens (descrição do produto, com indicação de quantidade, unidade de medida e preço unitário).

Para além dos dados mencionados, existe um conjunto de dados opcionais que serve para detalhar mais aprofundadamente o processo de transporte. Todos estes dados são mencionados no manual de integração de software disponibilizado pela AT [17].

Antes de ser possível enviar um documento de transporte, é necessário, em primeiro lugar, registar uma série de faturação para o tipo de documento em questão. Por exemplo, se for necessário comunicar uma guia de transporte à AT, é necessário emitir uma série cujo tipo de documento é "GT" (guia de transporte). O identificador desta série em conjunto com o devido número sequencial irão formar a **identificação única do documento**, valor que é obrigatório enviar à AT no momento de comunicação do documento de transporte.

De acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 198/2012 de 24 de agosto, os sujeitos passivos de IVA têm de comunicar os documentos de transporte emitidos à AT [4]. Esta lei está em vigor desde 2013, logo a necessidade de comunicar estes documentos não é uma novidade, e a *Ciberbit* já o efetua inclusive por *webservice* há alguns anos. A necessidade de integrar este serviço no projeto *Ciberbit.InterOp.AT* vem da necessidade de atualizar os procedimentos atualmente usados para o envio de documentos de transporte, que se demonstram antiquados, pouco seguros e desnecessariamente complexos. Isto deve-se ao facto da construção de mensagens a enviar para o *webservice* estar programada do lado do cliente, quando isto pode ser feito automaticamente pelo *webservice* através de referências a métodos disponibilizados pelo mesmo.

2.2.5 Comunicação com o *webservice* da AT

Para comunicar as séries de faturação e os documentos de transporte é necessário estabelecer uma conexão com o *webservice* da AT, logo esta secção dedica-se a detalhar o conjunto de passos que torna isso possível.

O primeiro passo é criar um utilizador ou sub-utilizador no Portal das Finanças com as seguintes permissões:

- CGS - Comunicação e gestão de séries;
- WSE - Comunicação e gestão de séries por *webservice*;
- WDT - *Webservice* de comunicação de documentos de transporte.

Tendo um utilizador com as devidas permissões e a respetiva senha, é preciso implementar um conjunto de mecanismos de segurança para assegurar a confidencialidade durante a transmissão de dados [23].

Mecanismos de segurança na transmissão de dados

1. Cifra da senha do utilizador: A senha do utilizador tem de ser cifrada com a chave pública do sistema de autenticação do Portal das Finanças. Esta chave pública tem de ser solicitada à AT, o que pode ser feito de três formas:

- Através do e-balcão, no Portal das Finanças;
- Através da opção *Testar Webservice*, no e-Fatura, Produtores de Software;
- Enviando um email.

O algoritmo usado na cifra é especificado no manual de integração de software do respetivo serviço.

2. Certificado Digital: A AT só aceita o estabelecimento de uma comunicação se o programa enviar, no momento de conexão, um certificado digital para este efeito.

O certificado digital utilizado na operação é emitido pela AT, a pedido do programa usado pelo utilizador. Assim, o programa deve efetuar um pedido de certificado digital ou *Certificate Signing Request* (CSR). O CSR é um ficheiro de texto cifrado que contém o certificado digital e toda a informação necessária para que a AT possa assinar e devolver o certificado digital.

Um certificado digital é uma chave *Rivest–Shamir–Adleman* (RSA) composta por uma chave privada e uma chave pública. Como a chave privada deve ser apenas do conhecimento da *Ciberbit* e não da AT, esta tem de ser sempre emitida pela empresa. Logo, o certificado digital deve ser gerado no próprio computador onde o projeto é desenvolvido.

Para a geração do certificado digital será usada a ferramenta *OpenSSL*, porque é *opensource* e recomendada pelo Portal das Finanças. Ao executar o comando que gera um certificado, são produzidos os seguintes ficheiros:

- *.csr* - Ficheiro com o pedido CSR a enviar à AT;
- *.key* - Ficheiro que contém a chave privada.

A pedido do CSR, a AT emite o certificado digital assinado no formato *.crt* ou *.cer*, que contém toda a informação sobre o certificado e a chave pública. No entanto, para estabelecer uma conexão ao *webservice* com sucesso, é ainda necessário integrar o certificado emitido pela AT (ficheiro *.crt* ou *.cer*) com a chave privada (ficheiro *.key*) previamente gerada. Após executar o comando que faz esta integração, deverá ser obtido um ficheiro com o formato *.pfx*, que corresponde a um arquivo PKCS #12. Este arquivo é um pacote de objetos criptográficos normalmente usado para agrupar um certificado digital X.509 com uma chave privada. Este ficheiro *.pfx* será depois enviado à AT sempre que for necessário estabelecer uma conexão segura com o *webservice*.

O certificado emitido tem a validade de 24 meses, pelo que deve ser renovado pelo menos um mês antes do fim da sua validade. O processo de renovação é igual ao pedido de assinatura.

Para o ambiente de testes, pode ser usado um certificado digital disponibilizado pela AT. Este pode ser solicitado da mesma maneira que a chave pública do sistema de autenticação do Portal das Finanças é solicitada.

3. HTTPS e SOAP: A comunicação de dados deve ser feita através de um canal HTTPS encriptado, recorrendo a certificados *Secure Sockets Layer* (SSL) assinados pela AT para autenticação. Para além disso, o protocolo de transmissão de dados deve ser o *Simple Object Access Protocol* (SOAP), com a extensão *WS-Security*, de modo a permitir a transmissão de dados em formato XML e de modo a assegurar o envio assinado e encriptado das credenciais do utilizador.

SOAP Message Structure

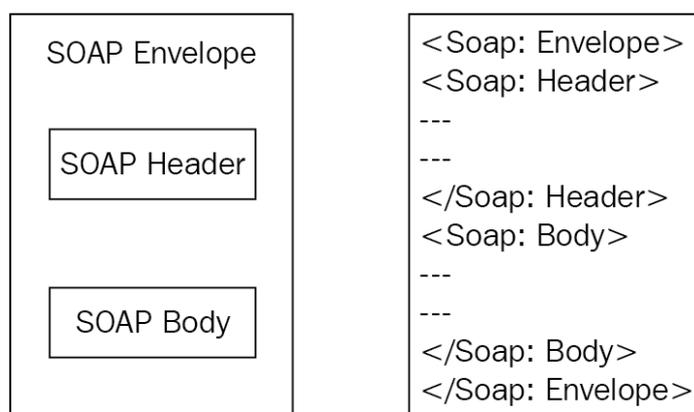


Figura 2.10: Estrutura de uma mensagem SOAP

Uma mensagem SOAP é composta por:

- **SOAP:Header** - que contém os campos de autenticação do utilizador;
- **SOAP:Body** - que contém os dados comerciais, ou seja, o conteúdo que se pretende transmitir ao Portal das Finanças.

Existem duas formas de comunicar as mensagens SOAP ao *webservice* da AT:

- Construindo-as manualmente;
- Usando *Web Services Description Language* (WSDL).

Envio de mensagens SOAP - Manualmente

Se o envio do pedido HTTPS for manual, então a própria construção da mensagem SOAP tem de ser feita por código. Existem várias maneiras de construir uma mensagem SOAP, mas é obrigatório que a estrutura seja consistente com a estrutura presente no manual de integração de software do respetivo serviço [17] [23]. Todos os parâmetros do SOAP:Header e todos os campos obrigatórios do SOAP:Body devem estar presentes na mensagem SOAP, pela ordem correta. Para além disso, o SOAP:Header precisa de estar protegido com a extensão *WS-Security* e de manter os seus parâmetros cifrados com a chave pública da AT segundo o algoritmo especificado no respetivo manual de integração.

Com a mensagem SOAP construída, é necessário criar um pedido ao *webservice* através de uma variável do tipo *HttpWebRequest*. O conteúdo da mensagem SOAP é transformado em binário e adicionado a este pedido, que será subsequentemente enviado ao *webservice* por um *data stream*. O certificado digital deve estar associado a este pedido no momento de conexão.

Para receber a resposta do *webservice*, será necessário criar uma variável do tipo *HttpWebResponse* que obtém o seu conteúdo a partir de um outro *data stream*. Lendo esta resposta, obtém-se toda a informação devolvida pelo *webservice* perante o pedido enviado.

Este método de construir a própria mensagem SOAP e enviá-la para o *webservice* manualmente é menos seguro que a alternativa, uma vez que é o lado do cliente que está encarregue de formar a mensagem e o pedido a enviar. Adicionalmente, a implementação deste método requer mais esforço e leva a um código mais complexo, uma vez que uma parte considerável da comunicação tem de ser programada manualmente em vez de ser tratada pelos métodos disponibilizados pelo *webservice* automaticamente. Assim, só se deve optar por este método se não houver nenhum ficheiro WSDL ou se a sua incorporação não for desejável por qualquer motivo.

Anteriormente à criação do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, este era o método utilizado pela *Ciberbit* para enviar os documentos de transporte para o Portal das Finanças. Uma vez que este método não é o mais desejável, no âmbito do projeto *Ciberbit.InterOp.AT* decidiu-se atualizá-lo para um versão com WSDL.

Envio de mensagens SOAP - Usando WSDL

WSDL é a linguagem usada para definir *webservices*. Um documento WSDL descreve um *webservice*, especificando o endereço e os métodos do serviço usando os seguintes elementos [24]:

- **<types>** : define os tipos de dados a serem usados pelo webservice;
- **<message>** : define os dados para cada operação;
- **<portType>** : descreve as operações que podem ser executadas e as mensagens envolvidas;
- **<binding>** : define a localização do serviço, o protocolo e o formato de dados para cada <portType>.

```
<definitions>

  <types>
    data type definitions.....
  </types>

  <message>
    definition of the data being communicated....
  </message>

  <portType>
    set of operations.....
  </portType>

  <binding>
    protocol and data format specification....
  </binding>

</definitions>
```

Figura 2.11: Estrutura de um ficheiro .wsdl

Um documento WSDL possibilita 4 tipos diferentes de operações:

- *One-Way*: Este tipo de operação envia uma mensagem ao *webservice* e não recebe resposta;
- *Request-Response*: Este tipo de operação envia uma mensagem ao *webservice* e uma resposta é retornada;
- *Solicit-Response*: Este tipo de operação recebe uma mensagem do *webservice* e envia uma resposta;
- *Notification*: Este tipo de operação recebe uma mensagem do *webservice* e não retorna uma resposta.

Para o presente projeto, todas as operações efetuadas com o *webservice* serão do tipo *Request-Response*.

Ambos os manuais de integração de software de séries e de documentos de transporte disponibilizados pelo Portal das Finanças contêm um ficheiro WSDL que deve ser usado para a comunicação com a AT por *webservice* [17] [23]. Este ficheiro deve ser adicionado ao projeto como *Web Reference*, o que possibilita a utilização dos métodos disponibilizados pelo *webservice*.

Ao usar o WSDL, o programador não necessita de se preocupar em construir a mensagem SOAP, pois os métodos disponibilizados pelo *webservice* fazem isso automaticamente. No entanto, o programador continua a necessitar de garantir todos os mecanismos de segurança, incluindo a encriptação de todos os parâmetros do SOAP:Header e a associação do certificado digital ao pedido HTTPS. Adicionalmente, a ligação HTTPS tem de ser definida usando a classe *BasicHttps-Binding*.

O serviço desejado pelo *webservice* só será chamado quando a ligação HTTPS estiver bem definida, o SOAP:Header estiver corretamente preenchido e os mecanismos de segurança forem garantidos. Se isto se verificar, então pode ser chamado um dos métodos disponibilizados pelo *webservice*, aquele que corresponder ao serviço desejado. Os argumentos deste método correspondem aos campos do SOAP:Body da mensagem a enviar. Normalmente, o *webservice* requer uma estrutura de dados específica, portanto, antes de chamar o método, será necessário transformar o *input* no formato de dados esperado pela AT. Após a sua execução, o método retorna dados provenientes da AT também numa estrutura de dados específica, a qual que deve ser analisada para obter toda a informação relevante.

É o objetivo de todas as funcionalidades que utilizam *webservices* no projeto *Ciberbit.InterOp.AT* serem implementadas com auxílio aos ficheiros WSDL disponibilizados.

2.2.6 Utilização da aplicação JAR da AT

Para o envio do ficheiro SAF-T mensalmente, em vez de se utilizar um *webservice*, utiliza-se uma aplicação JAR disponibilizada pelo Portal das Finanças. Para este efeito, é necessário invocar a linha de comandos e escrever um comando específico que tem como funcionalidade validar ou enviar o SAF-T à AT.

Em primeiro lugar, é necessário construir o comando a partir do *input* recebido. Dentro deste *input* deve estar presente:

- O *path* que indica a localização da aplicação JAR;
- O *path* que indica a localização do ficheiro SAF-T;
- Ano correspondente ao SAF-T;
- Mês correspondente ao SAF-T;
- Tipo de operação (validação ou envio);
- NIF da entidade remetente;
- Senha do Portal das Finanças da entidade remetente.

Toda esta informação vai ser escrita no comando a construir. Uma vez construído, deve-se invocar a linha de comandos e executar o comando. A aplicação está encarregue de enviar o ficheiro SAF-T automaticamente para a AT, assim que o comando seja executado. Se tudo correr bem, o ficheiro SAF-T é enviado para a AT, que devolve um *output* no formato XML. Este *output* é desserializado, de modo a obter uma estrutura de dados legível que contém todos os dados relevantes.

2.2.7 Tecnologias

Visto que o projeto *Ciberbit.InterOp.AT* foi desenvolvido com o propósito de ser integrado no projeto *CbRetail*, a linguagem de programação selecionada para o seu desenvolvimento foi **C#** com a *framework* **.NET**. Como ferramenta de desenvolvimento e compilação de código foi usado o *JetBrains Rider* [12], escolhido devido à familiaridade e por ser fácil trabalhar com testes unitários na sua interface.

Como sistema de controlo de versão usou-se *Fork* [13] e para comunicação com outros membros da equipa *Ciberbit* utilizou-se *Microsoft Teams* [14], uma vez que estes softwares são os que se usam por norma dentro da empresa.

Para a transmissão de dados por *webservice* utilizaram-se as tecnologias recomendadas pelo Portal das Finanças, ou seja, como protocolo de transmissão de dados usou-se **SOAP**, como protocolo de comunicação de rede usou-se **HTTPS**, como meio de utilizar o *webservice* usou-se **WSDL** e como meio de gerar os certificados digitais usou-se *OpenSSL* [25].

2.2.8 Outro software que existe em mercado

Ao efetuar a investigação inicial sobre como desenvolver o presente projeto, foram encontrados vários softwares externos semelhantes, cujo seu objetivo é comunicar dados financeiros à AT para que o usuário não se tenha de preocupar com isso. Sendo que o projeto tem exatamente o mesmo propósito, considerou-se útil verificar o que é que estes softwares externos têm para oferecer, de modo a obter uma visão sobre o que já existe. Estes softwares incluem:

- *Jasmin Software* [26]
- *OranGest* [27]
- *Wisedat Business Software* [28]
- *InvoiceXpress* [29]
- *isRetail* [30]
- *Cloudware* [31]

A grande maioria destes softwares não especifica a sua parte técnica, logo é difícil retirar informação deles para usar na implementação do projeto. A informação mais relevante que estes publicam são os pré-requisitos que o usuário necessita para os utilizar, como as permissões que um utilizador do Portal das Finanças deve ter. No que toca à comunicação com a AT, eles mencionam que o próprio software está encarregue disso e, portanto, não publicam sobre como é que esta é feita, focando-se apenas nas configurações que são necessárias ativar no seu software para que isso seja realizado. Em termos de funcionalidades, todos oferecem o mesmo tipo de serviços. O objetivo deste tipo de software é extremamente conciso - possibilitar a troca de informação com a AT de modo a cumprir a lei - logo, é difícil retirar ideias da competição, uma vez que não há muito onde se pode variar. Isto é, todos os programas que permitem o registo de uma série de faturação têm de enviar os mesmos tipos de dados para as Finanças, nem mais nem menos. Para além disso, todas as funcionalidades que estes programas possam oferecer já são inicialmente limitadas por aquilo que o Portal das Finanças oferece. O único local onde poderiam estar variações significativas de software para software seria na parte de implementação, mas esta informação é privada aos respetivos programas.

Porque não usar um destes softwares em vez de desenvolver um desde o início?

As razões principais são o custo e o desejo de não ter uma dependência. Não há motivo de estar a pagar um custo adicional por um software, quando a própria empresa de software *Ciberbit* tem capacidade de criar um para si. Para além disso, ao utilizar um software externo não desenvolvido pela *Ciberbit*, cria-se uma dependência com esse software, o que não é desejado. Por questões de privacidade e segurança, é desejável que apenas a *Ciberbit* e o Portal das Finanças tenham acesso aos dados fiscais e contabilísticos da empresa, sendo esta a entidade responsável pela transmissão de dados.

Capítulo 3

Requisitos

No início deste capítulo serão apresentados todos os requisitos funcionais e não-funcionais dos módulos desenvolvidos, bem como todos os diagramas que foram construídos para auxiliar o processo de desenvolvimento. No final deste capítulo, serão expostos os mockups desenhados para as interfaces que serão, de seguida, comparados com as interfaces finais.

3.1 Casos de uso

Cada caso de uso define uma funcionalidade de um sistema. Isto é feito descrevendo um cenário de uso através de uma lista de ações e eventos que têm de acontecer entre um ator e um sistema para atingir um certo objetivo.

Os casos de uso estarão subdivididos entre os módulos de baixa complexidade e o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*.

Cada caso de uso tem um ator. Este ator pode ser um utilizador ou um gestor. Como já foi referido anteriormente, os utilizadores são os trabalhadores presentes nas caixas registadoras das várias lojas da *Tiffosi* e *Vilanova*, e os gestores são pessoas de setores contabilísticos e administrativos responsáveis por gerir o negócio ou pessoas que fazem parte da equipa informática e estão responsáveis por manter o software.

3.1.1 Casos de uso para módulos de baixa complexidade

Os seguintes casos de uso definem as funcionalidades principais dos módulos:

- Justificação de diferença de valor de comissões TPA;
- Rodapé e cabeçalho de talões dinâmico;
- Criação do relatório *BestDayHour*;
- Preenchimento dinâmico de relatórios de estatística;
- Impressão de talões em PDF.

UC1: Inserir justificação de diferença de valor de comissões TPA

Ator	Utilizadores	
Descrição	Como o valor de comissões Terminal de Pagamento Automático (TPA) no final de um dia de trabalho pode diferenciar do valor presente na base de dados, por algum engano ou qualquer outro motivo por parte da loja, os utilizadores devem poder introduzir uma justificação para a diferença quando se fecha um <i>Point of Sale</i> (POS) ao final de um dia.	
Trigger	O utilizador clica no botão "Fechar Caixa".	
Garantia Mínima	A aplicação avisa o utilizador que uma justificação é necessária e não permite fechar a caixa até que uma seja escrita.	
Garantia de Sucesso	O utilizador insere uma justificação com sucesso.	
Pré-condições	O utilizador está na página principal do <i>FrontOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Utilizador	Aplicação
	1. Inserir o valor de comissões TPA na respetiva caixa de texto.	
	2. Clicar em "Fechar" para fechar a caixa.	
		3. A aplicação valida o valor inserido de comissões TPA difere do presente na base de dados, e, se sim, abre um bloco de notas como pop-up.
	4. Introduzir a razão para a diferença de valores no bloco de notas.	
	5. A aplicação fecha a caixa com sucesso e a justificação é guardada na base de dados.	

Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador é redirecionado para a página principal do <i>FrontOffice</i>; • Já não é possível efetuar vendas.
Prioridade de MoS-CoW	Must Have

Tabela 3.1: UC1: Inserir justificação de diferença de valor de comissões TPA

UC2: Imprimir talões com rodapés e cabeçalhos

Ator	Utilizadores
Descrição	Para qualquer venda ou devolução efetuada, deve ser possível imprimir um talão, o qual deve conter o cabeçalho e rodapé apropriado, dado o tipo de talão e/ou época do ano.
Trigger	O utilizador clica no botão de "imprimir talão".
Garantia Mínima	O talão não é impresso e o sistema apresenta mensagens de erro informando o utilizador porque é que isso aconteceu.
Garantia de Sucesso	Os talões são impressos com os cabeçalhos e rodapés adequados.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador está na página "Criar venda" ou "Histórico de vendas" do <i>FrontOffice</i>; • Caso o utilizador esteja na página "Criar venda": <ul style="list-style-type: none"> – O utilizador precisa de clicar em "finalizar" a venda; • Caso o utilizador esteja na página "Histórico de vendas": <ul style="list-style-type: none"> – O utilizador precisa de já ter efetuado uma venda ou devolução.

	Utilizador	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. A aplicação apresenta um pop-up que pergunta se o utilizador deseja imprimir o talão de compra (ou talão de devolução).
	2. O utilizador clica em "sim".	
		3. A aplicação apresenta um pop-up que pergunta se o utilizador deseja imprimir o talão de oferta no caso de uma venda (ou talão de reclamação no caso de uma devolução).
	4. O utilizador clica em "sim".	
		5. A aplicação apresenta um pop-up que pergunta quantas cópias serão imprimidas.
	6. O utilizador seleciona a quantidade desejada.	
		7. A aplicação processa corretamente os dados introduzidos pelo utilizador e imprime os devidos talões com os cabeçalhos e rodapés adequados.
Pós-condições	O utilizador mantém-se na página onde clicou no botão de "imprimir talão".	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.2: UC2: Imprimir talões com rodapés e cabeçalhos

UC3: Visualizar estatísticas de lucro de vendas por hora

Ator	Gestores
Descrição	O gestor deve poder observar o lucro de vendas por hora numa tabela que organiza os dados de forma facilmente compreensível, com o objetivo de perceber que horas de que dias é que lucraram mais.
Trigger	O gestor clica no botão "relatório <i>BestDayHour</i> ".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	O gestor pode visualizar um conjunto de estatísticas relacionadas com o lucro de vendas por hora.

Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O gestor está na página principal do <i>BackOffice</i>; • Já foram efetuadas vendas. 	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
		1. A aplicação redireciona o gestor para uma página que apresenta uma tabela que contém as estatísticas de lucros de vendas por hora.
	2. O gestor clica na coluna "Valor".	
		3. A aplicação reorganiza os elementos da tabela segundo os que lucraram mais, de forma decrescente.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.3: UC3: Visualizar estatísticas de lucro de vendas por hora

UC4: Filtrar estatísticas de lucro de vendas por hora

Ator	Gestores
Descrição	O gestor deve poder filtrar as estatísticas de lucro de vendas por hora. Os filtros devem restringir os resultados por loja e por um determinado período de tempo, de modo a que o gestor apenas visualize os resultados relevantes.
Trigger	O gestor introduz filtros na página do relatório <i>BestDayHour</i> .
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	O gestor pode visualizar um conjunto de estatísticas relacionadas com o lucro de vendas por hora, filtradas por loja ou por um determinado período de tempo.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O gestor está na página "relatório <i>BestDayHour</i>" do <i>BackOffice</i>; • Já foram efetuadas vendas.

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso	1. O gestor clica no filtro "Lojas".	
		2. A aplicação apresenta um <i>drop-down</i> em que cada elemento é uma loja.
	3. O gestor seleciona uma loja.	
		4. A aplicação apresenta apenas os resultados relativos à loja selecionada.
	5. O gestor clica no filtro "Data Início".	
		6. A aplicação apresenta um calendário interativo.
	7. O gestor seleciona uma data em específico.	
		8. A aplicação apresenta apenas os resultados de vendas realizadas após a data selecionada.
	9. O gestor clica no filtro "Data Fim".	
		10. A aplicação apresenta um calendário interativo.
	11. O gestor seleciona uma data em específico.	
		12. A aplicação apresenta apenas os resultados de vendas realizadas antes a data selecionada.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.4: UC4: Filtrar estatísticas de lucro de vendas por hora

UC5: Imprimir talões em PDF

Ator	Utilizadores
Descrição	O utilizador deve poder "imprimir" um talão em PDF, para que este posteriormente seja enviado ao cliente eletronicamente, caso o cliente o deseje.
Trigger	O utilizador clica em imprimir talão.
Garantia Mínima	O PDF não é criado e o sistema apresenta mensagens de erro informando o utilizador porque é que isso aconteceu.

Garantia de Sucesso	Um PDF com toda a informação que conta no talão é criado com a estrutura apropriada.	
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O utilizador está na página "criar venda" do <i>FrontOffice</i>; • O utilizador inseriu produtos e métodos de pagamento na venda; • O utilizador clicou em "finalizar". 	
Cenário de Sucesso	Utilizador	Aplicação
		1. A aplicação apresenta a mensagem "Deseja imprimir talão?".
	2. O utilizador clica em "Sim".	
		3. A aplicação cria um ficheiro PDF com todo o conteúdo que o talão deve ter, na estrutura apropriada, de forma a replicar o talão em papel.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.5: UC5: Imprimir talões em PDF

3.1.2 Casos de uso para o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*

Os seguintes casos de uso são relativos ao módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, que incide principalmente sobre o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*. No entanto, as interfaces com que o gestor irá interagir continuam presentes no *CbRetail*. O *CbRetail* irá chamar os métodos definidos na *Dynamic Link Library* (DLL) do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, após o gestor selecionar uma opção na interface. Assim, os casos de uso deste módulo podem fazer parte de ambos os projetos, por exemplo, o caso de uso "Registar série" tem uma parte que é executada em *CbRetail* e outra que é executada em *Ciberbit.InterOp.AT*:

- Em *CbRetail*, são recolhidos todos os dados introduzidos pelo gestor e estes são subsequentemente escritos na base de dados e enviados para o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*;
- Em *Ciberbit.InterOp.AT*, são obtidos dados vindos de um projeto externo, neste caso *CbRetail*, e é criado um pedido *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) que comunica os dados com o *webservice* da Autoridade Tributária a Aduaneira (AT), obtendo-se uma resposta que é retornada ao projeto a partir do qual se obtiveram os dados.

Usando a mesma lógica, certos casos de uso podem fazer parte de apenas um projeto. Por exemplo, as funcionalidades que não precisam de enviar dados para a AT são apenas executadas em *CbRetail*, e as funcionalidades que não têm uma interface dedicada são apenas executadas em *Ciberbit.InterOp.AT*.

Para obter uma melhor visão sobre todos os casos de uso deste módulo, segue-se um diagrama de casos de uso. Para o visualizar em melhor detalhe, recomenda-se seguir o *link* presente nas referências.

Diagrama de Casos de Uso

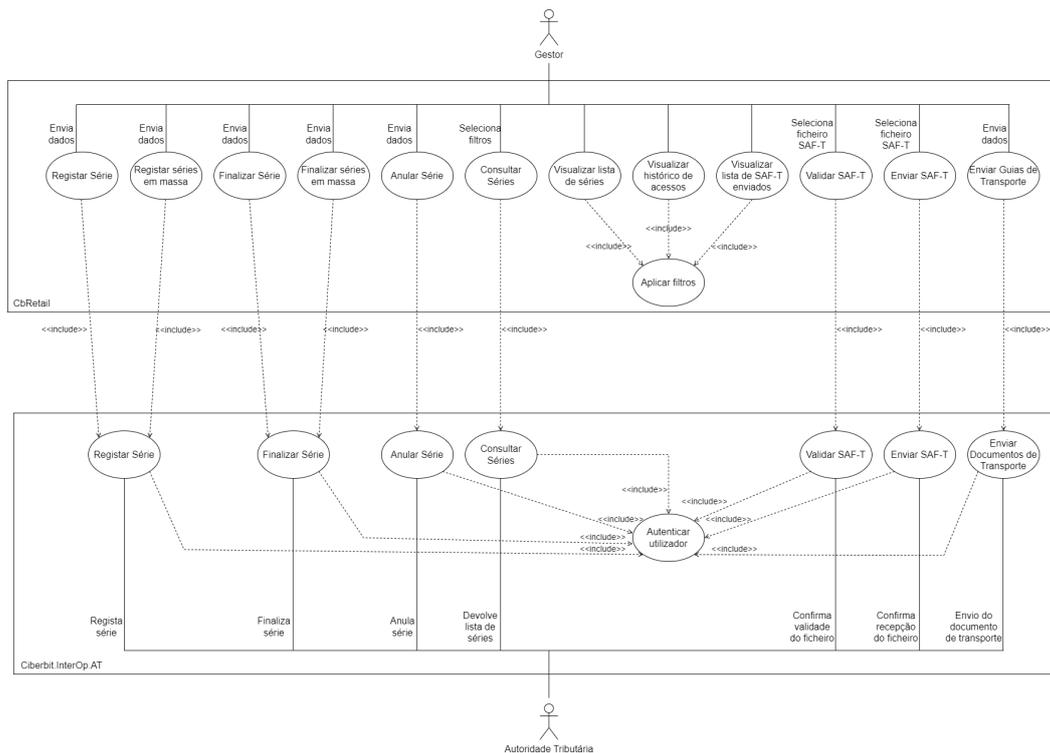


Figura 3.1: Diagrama de casos de uso [32]

UC6: Visualizar lista de séries

Ator	Gestores	
Descrição	O gestor deve poder visualizar uma lista de todas as séries ativas, a partir da qual pode fazer várias opções como: registrar, finalizar, anular ou consultar.	
Trigger	Clicar em "Listar séries".	
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.	
Garantia de Sucesso	O gestor consegue visualizar uma lista de todas as séries ativas.	
Pré-condições	O gestor está na página principal do <i>BackOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
	1. O gestor clica em "Listar séries".	2. A aplicação redireciona o gestor para uma página que contém uma lista de todas as séries ativas, que são apresentados no formato de uma tabela.
Pós-condições	Nenhuma.	

Prioridade de MoS-CoW	Could Have
------------------------------	------------

Tabela 3.6: UC6: Visualizar lista de séries

UC7: Registrar série de faturação

Ator	Gestores
Descrição	Comunica os dados necessários à AT para o registo de uma série de faturação, de modo a obter um código único de validação de série para formar o código ATCUD [33].
Trigger	Clicar em "Registrar Série".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	A série fica registada com sucesso no Portal das Finanças e a AT devolve um código de validação.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. O sistema apresenta ao gestor uma nova página onde pode inserir os dados sobre séries.
	2. O gestor introduz os dados necessários para que uma série seja registada.	
	3. O gestor clica no botão de "validar".	
		4. A aplicação <i>CbRetail</i> valida os dados, de modo a assegurar que não existem conflitos com séries previamente registadas e com as regras de registo de séries dadas pela AT. Em caso de sucesso, quando a validação termina é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.
	5. O gestor clica em "submeter".	
		6. A aplicação invoca o método de registo de séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados inseridos pelo gestor.
		7. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os dados da série para registo. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		8. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, é adicionada a informação sobre a nova série à base de dados e é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.
Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • A série fica registada e ativa no Portal das Finanças, podendo ser usado para o tipo de documentos apropriado; • A série é adicionada à lista de séries da página "Listar séries". 	

Prioridade de MoS-CoW	Must Have
------------------------------	-----------

Tabela 3.7: UC7: Registrar série de faturação

UC8: Registrar séries de faturação em massa

Ator	Gestores
Descrição	Permitir o registo de várias séries através de uma só ação. Como todos os anos, todas as lojas irão necessitar de registar uma nova série, ter a opção de fazer o registo de todas as novas séries de forma automática torna o processo rápido e eficaz.
Trigger	Clicar em "Registrar Série".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	As séries ficam registadas com sucesso no Portal das Finanças.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. O sistema apresenta ao gestor uma nova página onde pode inserir os dados sobre séries.
	2. O gestor clica em "Por cliente" na página de "Registar Série", o que torna possível o registo de séries para todas as lojas correspondentes a um certo cliente empresarial.	
	3. O gestor introduz os dados necessários.	
	4. O gestor clica no botão de "validar".	
		5. A aplicação <i>CbRetail</i> valida os dados, de modo a assegurar que não existem conflitos com séries previamente registadas e com as regras de registo de séries dadas pela AT. Em caso de sucesso, quando a validação termina é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.
	6. O gestor clica em "submeter".	
		7. A aplicação invoca o método de registo de séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> para todas as séries a registar.
		8. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os dados da respectiva série para registo. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		9. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, é adicionada a informação sobre a nova série à base de dados e é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.

Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • As séries ficam registadas e ativas no Portal das Finanças, podendo ser usadas para o tipo de documentos apropriado; • As série são adicionadas à lista de séries da página "Listar séries".
Prioridade de MoS-CoW	Must Have

Tabela 3.8: UC8: Registrar séries de faturação em massa

UC9: Finalizar série de faturação

Ator	Gestores
Descrição	Indicar à AT que uma série de faturação foi válida para um conjunto de documentos, mas que a mesma já não será usada a partir do último documento comunicado [33].
Trigger	Clicar em "Finalizar Série Seleccionada".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	A série fica finalizada com sucesso no Portal das Finanças.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso	1. O gestor seleciona uma série da lista de séries e clica no botão de "finalizar série selecionada".	
		2. A aplicação apresenta ao gestor um pop-up que contém a informação da série e uma caixa de notas onde se pode escrever o motivo de finalização da série.
	3. O gestor escreve o motivo e seleciona a loja a que pertence a série.	
	4. O gestor clica em "continuar".	
		5. A aplicação apresenta uma mensagem de confirmação "tem a certeza que quer finalizar a série".
	6. O gestor clica "sim".	
		7. A aplicação invoca o método de finalizar séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados sobre a série necessários.
		8. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os dados da série para finalização. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		9. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, a série fica finalizada tanto no Portal das Finanças como na base de dados e é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.
Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • A série deixa de poder ser usada para o tipo de documentos definido no momento de registo; • A série deixa de estar presente na lista de séries da página "Listar séries". 	

Prioridade de MoS-CoW	Must Have
------------------------------	-----------

Tabela 3.9: UC9: Finalizar série de faturação

UC10: Finalizar séries de faturação em massa

Ator	Gestores
Descrição	Permitir a finalização de várias séries através de uma só ação. Como todos os anos, todas as lojas irão necessitar de finalizar séries de anos anteriores, ter a opção de fazer a finalização de todas as série de um certo ano de forma automática torna o processo rápido e eficaz.
Trigger	Clicar em "Finalizar Série Por Cliente".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	As séries ficam finalizadas com sucesso no Portal das Finanças.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. O sistema apresenta ao gestor um pop-up com campos para inserir o cliente empresarial, o tipo de documento e de série, o ano e a justificação de finalização.
	2. O gestor preenche os campos necessários.	
	3. O gestor clica em "continuar".	
		4. A aplicação apresenta uma mensagem de confirmação "tem a certeza que quer finalizar a série".
	5. O gestor clica "sim".	
		6. A aplicação invoca o método de finalizar séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> para todas as séries que correspondem ao cliente empresarial, tipo de documento, tipo de série e ano inseridos.
		7. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os dados da respetiva série para finalização. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		8. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, a série fica finalizada tanto no Portal das Finanças como na base de dados e é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.
Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • As séries deixam de poder ser usadas para o tipo de documentos definido no momento do seu registo; • As séries deixam de estar presentes na lista de séries da página "Listar séries". 	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.10: UC10: Finalizar séries de faturação em massa

UC11: Consultar séries de faturação

Ator	Gestores	
Descrição	Consultar detalhes sobre as séries de faturação comunicadas à AT [33].	
Trigger	Clicar em "Consultar Série".	
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.	
Garantia de Sucesso	O gestor pode visualizar detalhes sobre as séries que pretende consultar.	
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
		1. O sistema apresenta ao gestor um pop-up onde pode inserir filtros para efetuar uma pesquisa às séries comunicadas à AT.
	2. O gestor introduz os filtros desejados.	
	3. O gestor clica em "continuar".	
		4. A aplicação invoca o método de consultar séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os filtros inseridos.
		5. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os filtros para consulta. O <i>webservice</i> retorna uma lista de séries como resposta à aplicação.
	6. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, o gestor é redirecionado para uma nova página que contém a lista de todas as séries que satisfazem a pesquisa.	
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.11: UC11: Consultar séries de faturação

UC12: Anular série de faturação

Ator	Gestores
Descrição	Anular a comunicação de uma série de faturação anteriormente comunicada por erro. Esta anulação só pode ser feita no dia da comunicação ou no dia seguinte, para uma série que ainda não tenha sido usada, impossibilitando o seu futuro uso [33].
Trigger	Clicar em "Anular Série".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	A série fica anulada com sucesso no Portal das Finanças.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso	1. O gestor seleciona uma série da lista de séries e clica no botão de "anular".	
		2. A aplicação apresenta ao gestor um pop-up que contém a informação da série e uma <i>checkbox</i> que corresponde à declaração de não emissão, que o gestor tem de assinalar se quiser anular uma série de modo a indicar que nenhum documento foi emitido com a série que se deseja anular.
	3. O gestor clica na <i>checkbox</i> , assinalando-a.	
	4. O gestor clica em "continuar".	
		5. A aplicação apresenta uma mensagem de confirmação "tem a certeza que quer anular a série".
	6. O gestor clica "sim".	
		7. A aplicação invoca o método de anular séries de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados sobre a série necessários.
		8. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia os dados da série para anulamento. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		9. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, a série fica anulada tanto no Portal das Finanças como na base de dados e é apresentada uma mensagem de sucesso ao gestor.

Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • A série deixa de poder ser usada para o tipo de documentos definido no momento de registo; • A série deixa de estar presente na lista de séries da página "Listar séries".
Prioridade de MoS-CoW	Must Have

Tabela 3.12: UC12: Anular série de faturação

UC13: Visualizar lista de SAF-T enviados

Ator	Gestores	
Descrição	O gestor deve poder visualizar uma lista de todas os ficheiros SAF-T enviados até ao momento, com indicação do mês e ano de envio, de modo a ter uma noção sobre o que já foi enviado e o que falta enviar.	
Trigger	Clicar em "Listar envios de SAF-T".	
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.	
Garantia de Sucesso	O gestor consegue visualizar uma lista de todos os ficheiros SAF-T enviados até ao momento, filtrados por ano.	
Pré-condições	O gestor está na página principal do <i>BackOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
	1. O gestor clica em "Listar envios de SAF-T".	2. A aplicação redireciona o gestor para uma página que contém uma lista de todas os ficheiros SAF-T enviados, filtrados por ano, que são apresentados no formato de uma tabela.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Could Have	

Tabela 3.13: UC13: Visualizar lista de SAF-T enviados

UC14: Envio do ficheiro SAF-T

Ator	Gestores
Descrição	De modo a comunicar os dados fiscais e contabilísticos da empresa ao fim do mês, deve ser possível enviar o ficheiro SAF-T automaticamente à AT [34].
Trigger	Selecionar a opção "enviar" na página "Listar envios de SAF-T".
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	O ficheiro SAF-T é comunicado à AT com sucesso.
Pré-condições	O gestor está na página "Listar envios de SAF-T" do <i>BackOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. A aplicação apresenta um pop-up ao gestor, onde pode inserir os dados necessários para poder enviar o SAF-T à AT.
	2. O gestor clica em "selecionar ficheiro".	
	3. O gestor escolhe o ficheiro SAF-T que se encontra no seu computador.	
	4. O gestor preenche o resto da informação, nomeadamente cliente, ano e mês respetivos ao SAF-T a enviar.	
		5. A aplicação invoca o método de enviar SAF-T de <i>Cyberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados inseridos sobre o SAF-T.
		6. O método executa a aplicação <i>Java Archive</i> (JAR) da AT na linha de comandos, enviando o ficheiro à AT.
		7. A AT devolve uma mensagem de retorno que contém um código de resposta e uma mensagem descritiva. Se a operação foi bem sucedida, o código é 200 e o documento foi enviado com sucesso.
		8. A mensagem descritiva da resposta é apresenta-a ao gestor através de um pop-up.
Pós-condições	O ficheiro SAF-T é adicionado como "enviado" à lista de envios da página "Listar envios de SAF-T".	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.14: UC14: Envio do ficheiro SAF-T

UC15: Validação do ficheiro SAF-T

Ator	Gestores
Descrição	De modo a comunicar os dados fiscais e contabilísticos da empresa ao fim do mês, deve ser possível validar o ficheiro SAF-T, de modo a ter a certeza que este está pronto para ser enviado à AT.
Trigger	Selecionar a opção "validar" no pop-up de envio do ficheiro SAF-T.
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	O ficheiro SAF-T é validado com sucesso.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O gestor está na página "Listar envios de SAF-T" do <i>BackOffice</i>; • O gestor clicou no botão "enviar" na página "Listar envios de SAF-T".

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso	1. O gestor clica em "selecionar ficheiro".	
	2. O gestor escolhe o ficheiro SAF-T que se encontra no seu computador.	
	3. O gestor preenche o resto da informação, nomeadamente cliente, ano e mês respetivos ao SAF-T a enviar.	
	4. O gestor clica em "validar".	
		5. A aplicação invoca o método de validar SAF-T de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados inseridos sobre o SAF-T.
		6. O método executa a aplicação JAR da AT na linha de comandos, enviando o ficheiro à AT para validação.
		7. A AT devolve uma mensagem de retorno que contém um código de resposta e uma mensagem descritiva. Se a operação foi bem sucedida, o código é 200 e o documento foi validado com sucesso.
		8. A mensagem descritiva da resposta é apresenta-a ao gestor através de um pop-up.
Pós-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O documento SAF-T é válido, pelo que tem a estrutura correta para poder ser enviado à AT; • O ficheiro SAF-T é adicionado como "não enviado" à lista de envios da página "Listar envios de SAF-T". 	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.15: UC15: Validação do ficheiro SAF-T

UC16: Enviar documentos de transporte

Ator	Utilizadores
Descrição	Comunica à AT os dados necessários para o envio de um documento de transporte, de modo a cumprir os requisitos legais da sua comunicação [17].
Trigger	Clicar em "Criar" na página "Criar troca" do <i>FrontOffice</i> .
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao utilizador mensagens de erro em caso de falha.
Garantia de Sucesso	A documento é enviado com sucesso para o Portal das Finanças.
Pré-condições	O utilizador está na página "Criar troca" do <i>FrontOffice</i> .

	Gestor	Aplicação
		1. A aplicação apresenta um pop-up para que o utilizador escolha a loja com que pretende efetuar a troca de stock.
	2. O utilizador seleciona a loja e clica "continuar".	
		3. A aplicação redireciona o utilizador para a página "Movimento de stock entre lojas".
	4. O utilizador introduz o número do(s) produto(s) a trocar.	
	5. O utilizador clica em "gravar e finalizar".	
		6. A aplicação apresenta uma mensagem de confirmação "Gravar alterações e finalizar?".
	7. O utilizador clica "sim".	
Cenário de Sucesso		8. A aplicação apresenta um pop-up com campos que o utilizador deve preencher com os dados do documento de transporte a enviar.
	9. O utilizador preenche os dados necessários e clica em "continuar".	
		10. A aplicação invoca o método de envio de documentos de transporte de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> e envia como argumentos os dados necessários.
		11. O método invoca o <i>webservice</i> da AT e envia-lhe os dados do documento de transporte. O <i>webservice</i> retorna uma resposta à aplicação.
		12. A aplicação recebe os dados de resposta do <i>webservice</i> . Em caso de sucesso, o documento é comunicado com sucesso ao Portal das Finanças e é apresentada uma mensagem de sucesso ao utilizador.

Pós-condições	Nenhuma.
Prioridade de MoS-CoW	Must Have

Tabela 3.16: UC16: Enviar documentos de transporte

UC17: Histórico de acessos ao Portal das Finanças

Ator	Gestores	
Descrição	Por questões de segurança, é mantido um histórico de todos os acessos feitos ao Portal das Finanças a partir da aplicação <i>CbRetail</i> . Sempre que é invocado um método de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> que aceda ao Portal das Finanças para comunicar séries ou enviar o SAF-T, é adicionado um novo registo ao histórico de acessos que detalha as credenciais de utilizador usadas, a ação efetuada e a data de acesso.	
Trigger	Clicar em "Histórico de Acessos".	
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.	
Garantia de Sucesso	O gestor consegue visualizar uma lista de todos os registos presentes no histórico de acessos.	
Pré-condições	O gestor está na página principal do <i>BackOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
	1. O gestor clica em "Histórico de Acessos".	2. A aplicação redireciona o gestor para uma página que contém uma lista de todos os registos presentes no histórico de acessos, no formato de uma tabela. Para cada registo, esta página mostra as credenciais usadas, a loja correspondente, a ação efetuada, a data de acesso e o gestor/utilizador responsável.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Should Have	

Tabela 3.17: UC17: Histórico de acessos ao Portal das Finanças

UC18: Aplicar filtros

Ator	Gestores	
Descrição	Relativamente às páginas que contêm listas, como "Listar séries", "Listar envios de SAF-T" e "Histórico de acessos", deve haver a possibilidade de aplicar filtros às listas, de modo a restringir os resultados.	
Trigger	Selecionar um filtro.	
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.	
Garantia de Sucesso	O gestor consegue visualizar a lista de dados, pelo filtros selecionados.	
Pré-condições	O gestor está na página "Listar séries", "Listar envios de SAF-T" ou "Histórico de Acessos" do <i>BackOffice</i> .	
Cenário de Sucesso	Gestor	Aplicação
	1. O gestor seleciona um filtro.	
	2. O gestor clica em "pesquisar".	
		3. A aplicação atualiza a lista, apresentando apenas os resultados que satisfazem os filtros selecionados.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Should Have	

Tabela 3.18: UC18: Aplicar filtros

UC19: Autenticar utilizador do Portal das Finanças

Ator	Gestores
Descrição	Antes de realizar qualquer operação com o <i>webservice</i> da AT, em primeiro lugar, o gestor precisa de credenciais de um utilizador do Portal das Finanças. Assim, existe a necessidade de as autenticar com a AT para garantir que são válidas. Portanto, as credenciais do utilizador têm de ser enviadas ao <i>webservice</i> (Número de Identificação Fiscal (NIF) e password) encriptadas segundo o que está definido no manual de integração do software disponibilizado pela AT [23], com a camada de segurança <i>WS-Security</i> . Para comunicar o SAF-T, também é necessário autenticar o utilizador apesar de não ser utilizado o <i>webservice</i> .
Trigger	Invocar um método de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> .
Garantia Mínima	O sistema apresenta ao gestor mensagens de erro em caso de falha.

Garantia de Sucesso	O utilizador é autenticado com sucesso e é possível realizar a operação que se pretende.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none">• O gestor necessita de credenciais de um utilizador do Portal das Finanças (NIF e password) e este utilizador precisa de ter permissões para realizar a operação que pretende;• O gestor clica num botão a partir do qual pode comunicar séries, SAF-T ou documentos de transporte à AT.

	Gestor	Aplicação
Cenário de Sucesso		1. A aplicação apresenta ao gestor uma página ou pop-up para comunicar séries, SAF-T ou documentos de transporte.
	2. O gestor seleciona a loja ou cliente desejados (cada um tem credenciais únicas do Portal das Finanças).	
	3. O gestor preenche o resto dos parâmetros necessários para a operação que pretende realizar.	
		4. A aplicação invoca o método apropriado de <i>Ciberbit.InterOp.AT</i> .
		5. Antes de enviar uma mensagem à AT, o método invocado gera uma chave simétrica usada para cifrar a password e o valor da hora atual. Esta chave é por sua vez cifrada usando a chave pública disponibilizada pela AT. A password, a chave e a hora são todas subsequentemente codificadas em Base64. Tudo isto segue a especificação definida no manual de integração de software [17] [23] e é adicionado à mensagem a enviar à AT.
		6. O método procede à construção do resto da mensagem e comunica os dados à AT.
		7. A operação é realizada com sucesso e a AT devolve uma mensagem com código de sucesso.
Pós-condições	Nenhuma.	
Prioridade de MoS-CoW	Must Have	

Tabela 3.19: UC19: Autenticar Utilizador do Portal das Finanças

3.1.3 Casos de uso de módulos testados em *CbRetail*

Todos os casos de uso descritos até esta secção são referentes aos módulos desenvolvidos ao longo do primeiro e segundo semestres. No entanto, no início do primeiro semestre, houveram certas funcionalidades da aplicação *CbRetail* que foram testadas através de testes unitários e testes de sistema de modo a não só avaliar se estão funcionais ou não, mas também para obter bases de conhecimento sobre a aplicação, as suas funcionalidades e o seu código. Todas estas funcionalidades têm os seus próprios casos de uso e esta secção serve para os expor. Ao contrário dos casos de uso previamente apresentados, estes serão apenas brevemente descritos e não se irá entrar em detalhe por questões de relevância.

UC20: Abrir caixa

Ator	Utilizadores
Descrição	Ao início de um dia, um utilizador tem de abrir a caixa para poder fazer vendas num determinado POS.

Tabela 3.20: UC20: Abrir caixa

UC21: Fechar caixa

Ator	Utilizadores
Descrição	Ao final de um dia, um utilizador tem de fechar a caixa para dar como terminado um dia de trabalho, não permitindo mais vendas num certo POS após esta ação.

Tabela 3.21: UC21: Fechar caixa

UC22: Efetuar uma venda

Ator	Utilizadores
Descrição	Um utilizador pode efetuar uma venda sempre que um cliente quer comprar um produto.

Tabela 3.22: UC22: Efetuar uma venda

UC23: Pesquisar por produtos

Ator	Utilizadores
Descrição	Em vez de usar códigos, um utilizador pode pesquisar por produtos quando os necessita de inserir para efetuar uma venda ou devolução.

Tabela 3.23: UC23: Pesquisar por produtos

UC24: Efetuar uma devolução

Ator	Utilizadores
Descrição	Um utilizador pode efetuar uma devolução sempre que um cliente quer devolver um produto.

Tabela 3.24: UC24: Efetuar uma devolução

UC25: Anular um pagamento por multibanco

Ator	Utilizadores
Descrição	Quando o cliente efetua um pagamento multibanco, mas ainda não pagou a quantia total da compra, este deve poder anular a transferência efetuada, sendo devolvido o dinheiro.

Tabela 3.25: UC25: Anular um pagamento por multibanco

UC26: Suspender e resumir uma venda

Ator	Utilizadores
Descrição	Os dados de uma venda podem ser guardados ao suspender uma venda. Mais tarde, quando o utilizador estiver pronto para proceder com a venda, esta pode ser resumida.

Tabela 3.26: UC26: Suspender e resumir uma venda

UC27: Visualizar histórico de vendas

Ator	Utilizadores
Descrição	Como utilizador, deve ser possível visualizar uma lista com todas as vendas realizadas num determinado período de tempo.

Tabela 3.27: UC27: Visualizar histórico de vendas

UC28: Remover e re-adicionar promoções

Ator	Utilizadores
Descrição	Deve ser possível remover promoções de produtos e adicioná-las novamente em caso de remoção.

Tabela 3.28: UC28: Remover e re-adicionar promoções

UC29: Criar campanha promocional

Ator	Gestores
Descrição	Como gestor, deve ser possível criar novas campanhas promocionais de modo a aplicar novas promoções sobre produtos e vendas.

Tabela 3.29: UC29: Criar campanha promocional

3.2 Atributos de Qualidade

Atributos de qualidade correspondem a aspetos de um sistema que, ao contrário dos casos de uso, não definem operações que este deve realizar, mas especificam o comportamento que este deve ter. Atributos de qualidade são características que o sistema deve garantir para assegurar um certo nível de qualidade e estas características variam de sistema para sistema. Naturalmente, determinados sistemas focam-se em garantir determinados atributos de qualidade, uma vez que é impossível garanti-los a todos. Os atributos de qualidade que se seguem correspondem aos considerados mais importantes para o presente projeto.

3.2.1 Usabilidade

Como muitos dos módulos construídos vão proporcionar aos utilizadores e gestores novas interfaces com novas funcionalidades, é importante que estas sejam intuitivas e facilmente compreensíveis para que os utilizadores e gestores consigam perceber toda a informação no ecrã, de modo a saberem exatamente o que fazer para realizar as suas tarefas.

Estímulo	Realizar uma tarefa rapidamente e corretamente.
Fonte do estímulo	Utilizadores/Gestores
Sistema (Artefactos)	Interface da aplicação.
Estado do sistema	<i>Runtime</i>
Resposta	O software fornece aos utilizadores/gestores as funcionalidades necessárias, apresentando indicações para que o processo seja o mais intuitivo possível. Quando acontece algum erro, o sistema mostra mensagens de erro e quando uma tarefa é bem sucedida o sistema mostra mensagens de sucesso.
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo que um utilizador/gestor demora a realizar uma determinada tarefa (depende da tarefa, mas geralmente não deve ultrapassar 1 minutos); • Número de cliques necessários para realizar uma determinada tarefa (depende da tarefa, mas geralmente não deve necessitar de mais que 4 cliques); • Número de pop-ups ou páginas a navegar até realizar uma tarefa (nenhuma tarefa deve precisar de navegar mais do que 4 ecrãs);

Tabela 3.30: Cenário de Usabilidade

3.2.2 Performance

Performance é um atributo de qualidade que abrange a totalidade do sistema, isto é, tudo o que é desenvolvido dentro do sistema tem de ser feito com este atributo de qualidade em mente. Isto deve-se ao facto de ambos os utilizadores e gestores precisarem de tempos rápidos de resposta quando realizam as suas funções. Muitas tarefas realizadas pelos utilizadores envolvem que um cliente fique à espera, logo quanto mais tempo uma tarefa demorar, mais tempo o cliente fica à espera, o que influencia negativamente o negócio. Por outro lado, os gestores trabalham com várias funcionalidades que fazem pesquisas à base de dados, e se estas forem demoradas, então há um impacto negativo sobre a sua paciência e produtividade.

Estímulo	Tempo de resposta rápido
Fonte do estímulo	Utilizadores/Gestores
Sistema (Artefactos)	Sistema e servidores da aplicação
Estado do sistema	<i>Runtime</i>
Resposta	O sistema retorna o pretendido pelo utilizador/gestor ou uma mensagem de erro, sendo que o retornado pela resposta em específico depende da funcionalidade em uso.
Medidas	Tempo de resposta pelo sistema em segundos (não deve ultrapassar 5 segundos, com algumas exceções, como por exemplo o registo e a finalização de séries de faturação em massa, pois uma certa operação é repetida um elevado número de vezes).

Tabela 3.31: Cenário de Performance

3.2.3 Robustez

Tendo em consideração que os módulos a criar fazem parte de um software presente em várias lojas, que impacta a vida do dia-a-dia de vários trabalhadores e clientes, é extremamente importante que o sistema seja robusto, para diminuir a possibilidade de falhas. Para que um sistema seja robusto, este deve demonstrar um comportamento estável face a condições e *inputs* inesperados.

Estímulo	Falha após a introdução de <i>inputs</i>
Fonte do estímulo	Utilizadores/Gestores
Sistema (Artefactos)	Sistema e servidores da aplicação
Estado do sistema	<i>Runtime</i>
Resposta	O sistema deve retornar mensagens de erro quando é introduzido um <i>input</i> inesperado e deve demonstrar um comportamento normal quando está sob condições desfavoráveis.
Medidas	Introduzir <i>inputs</i> inválidos e verificar se a resposta do sistema é a esperada.

Tabela 3.32: Cenário de Robustez

3.2.4 Modificabilidade

Modificabilidade refere-se à facilidade com que um software acomoda mudanças. Para integrar os módulos desenvolvidos, é necessário atualizar o software, portanto, a modificabilidade mostra-se um atributo importante para o *CbRetail*. Ao garantir a modificabilidade, asseguramos que o sistema não é negativamente afetado pelas mudanças e atualizações introduzidas.

Estímulo	Mudança a introduzir
Fonte do estímulo	Gestores
Sistema (Artefactos)	Código, dados, interface, etc. da aplicação (depende da mudança a introduzir)
Estado do sistema	<i>Runtime</i>
Resposta	A mudança é introduzida com sucesso e incorporada no sistema.
Medidas	<p>Custo da mudança em termos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo necessário para a programar; • Esforço requerido; • Defeitos introduzidos; • Número de componentes do sistema afetadas. <p>A quantidade aceitável de custo depende das mudanças introduzidas.</p>

Tabela 3.33: Cenário de Modificabilidade

3.2.5 Segurança

Para o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* é obrigatório assegurar o atributo de qualidade de segurança. Como vão ser comunicados documentos fiscais ao Portal das Finanças, é preciso implementar os mecanismos de segurança na transmissão de dados que visam garantir a confidencialidade, tal como descrito no manual de integração de software publicado pela AT [17] [23]. Os documentos a serem transmitidos contêm dados privados e as únicas entidades que devem ter conhecimento deles são a empresa que os envia e a AT, logo a segurança é de extrema importância.

Estímulo	Ataque que consiste numa tentativa não autorizada de capturar dados fiscais da empresa.
Fonte do estímulo	Terceiros
Sistema (Artefactos)	Dados fiscais
Estado do sistema	Operacional.

Resposta	O sistema garante confidencialidade, integridade e disponibilidade. Isto é obtido ao implementar os mecanismos de segurança de transmissão de dados, como comunicar através de um canal HTTPS, com um certificado <i>Secure Sockets Layer</i> (SSL) previamente assinado pela AT, e encriptar a senha do utilizador do Portal das Finanças recorrendo à chave pública do sistema de autenticação usado [17] [23]. Para além disso, o sistema mantém um histórico de todos os acessos efetuados ao Portal das Finanças de modo a monitorizar todas as operações realizadas com a AT, o que pode auxiliar na deteção de acessos suspeitos.
Medidas	Quantidade de dados que são revelados no caso de um ataque com sucesso (informação privada, como a senha do Portal das Finanças ou o conteúdo da mensagem enviada no pedido à AT, não deve ser revelada).

Tabela 3.34: Cenário de Segurança

3.2.6 Interoperabilidade

O módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* levou à criação do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, que contém um conjunto de métodos que permitem a comunicação de dados à AT. Com o propósito de integrar estes métodos em *CbRetail*, criou-se uma DLL a partir do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*. Sendo *Ciberbit.InterOp.AT* um sistema externo que se pretende referenciar em *CbRetail*, então existe a necessidade de garantir interoperabilidade. Interoperabilidade é o atributo de um sistema que é responsável pela transmissão de dados com sistemas externos. Garantir a interoperabilidade significa uma fácil integração de um sistema com sistemas externos.

Estímulo	Transmissão de dados entre <i>CbRetail</i> e um sistema externo.
Fonte do estímulo	Sistema
Sistema (Artefactos)	Ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte
Estado do sistema	<i>Runtime</i>
Resposta	O sistema envia os dados pretendidos e retorna outros dados como resposta aos de envio. Se a transmissão for bem sucedida, são retornadas mensagens de sucesso, caso contrário são retornadas mensagens de erro.
Medidas	Código e mensagem retornados na resposta (indicam se a transmissão de dados foi um sucesso ou não, e em caso de erro especificam o tipo de erro).

Tabela 3.35: Cenário de Interoperabilidade

3.3 Diagramas Auxiliares

Nesta secção serão apresentados diagramas que ajudaram na compreensão do escopo do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*. Em primeiro lugar, será exposto o diagrama Entidade-Relacionamento (ER) que incide sobre as novas colunas e tabelas criadas na base de dados, a que apenas o software *CbRetail* tem acesso, e de seguida, será exposto o diagrama *Unified Modeling Language* (UML) que se refere às estruturas de dados utilizadas em *Ciberbit.InterOp.AT* e como é que elas estão associadas entre si.

3.3.1 Diagrama ER

O diagrama ER representa várias entidades e as relações entre elas. As entidades correspondem a tabelas na base de dados de *CbRetail* e este diagrama apresenta os atributos de cada, bem como as suas chaves primárias e forasteiras. Existem 2 versões do diagrama: uma com quadrados vermelhos e outra sem. As tabelas e as colunas em quadrados vermelhos correspondem às novas tabelas e às novas colunas que foram criadas durante o processo de desenvolvimento do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*. Para visualizar o diagrama em melhor detalhe, recomenda-se seguir o link presente nas referências.

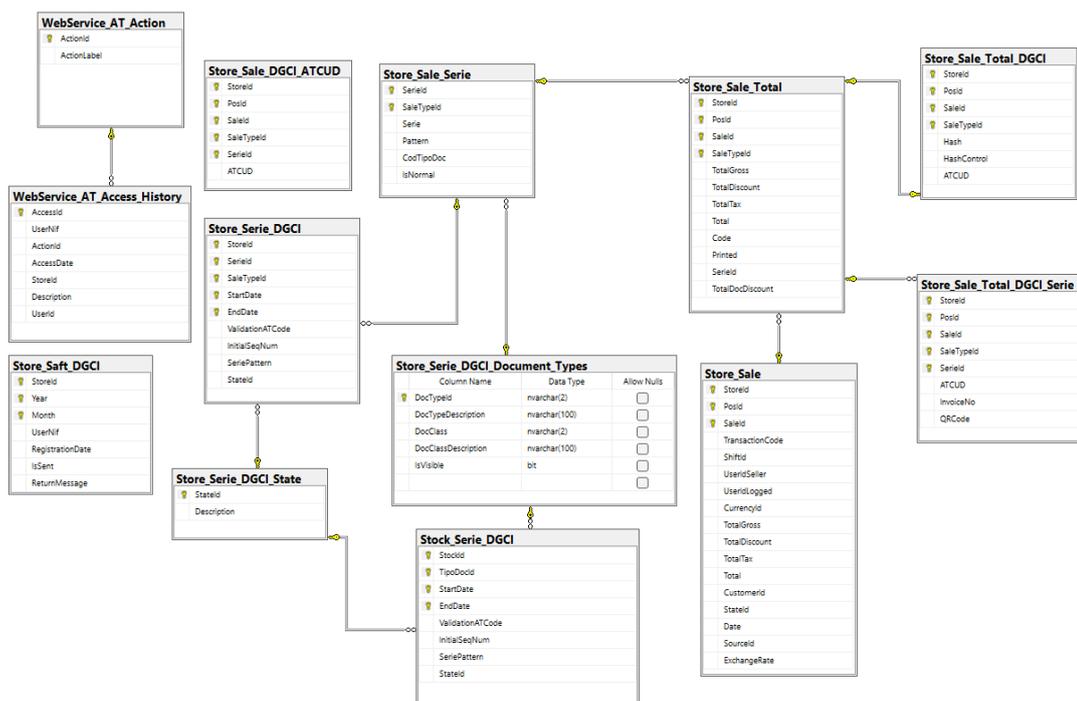


Figura 3.2: Diagrama ER [35]

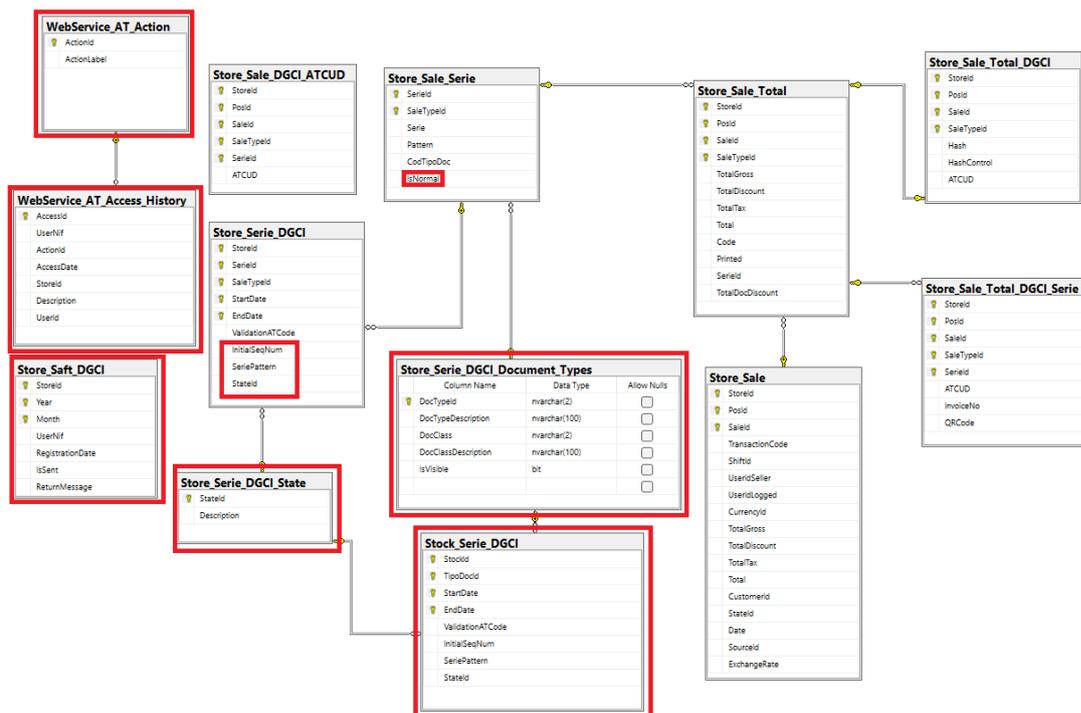


Figura 3.3: Diagrama ER com novas tabelas em destaque [36]

A tabela *Store_Sale_Serie* é uma tabela que contém os tipos de séries utilizados atualmente pelo *CbRetail* na emissão de faturas e documentos retificativos. Por outras palavras, esta tabela contém informação sobre os tipos de série usados quando é feita uma venda ou uma devolução. Esta tabela serve para auxiliar a formação de um identificador de série por defeito. Foi introduzida uma nova coluna nesta tabela: *IsNormal* - indica se um certo tipo de série é **normal** ou **manual**. O identificador de série por defeito difere dependendo do valor presente nesta coluna.

A tabela *Store_Serie_DGCI* contém todas as séries criadas no âmbito de vendas e devoluções. Cada série tem um e um só tipo, mas várias séries podem ter o mesmo tipo. Há, portanto, uma relação *1-to-Many* entre *Store_Serie_DGCI* e *Store_Sale_Serie*. Foram introduzidas 3 novas colunas nesta tabela:

- *InitialSeqNum* - Corresponde ao número sequencial inicial. Este número marca o número sequencial da primeira fatura emitida com a série em questão;
- *SeriePattern* - Corresponde ao identificador de série. Este identificador é único de série para série e é o valor enviado para a AT no momento de registo;
- *StateId* - Corresponde ao estado da série. Este estado pode ser ativo, anulado ou finalizado.

A tabela *Stock_Serie_DGCI* é semelhante a *Store_Serie_DGCI*, pelo que contém todas as séries criadas no âmbito de guias de transporte. Ambas as tabelas guar-

dam o mesmo tipo de dados nas suas colunas devido ao facto de ambas guardarem séries. Apesar de inicialmente parecer desnecessário, as séries ficaram divididas entre estas duas tabelas pelas seguintes razões:

- Por questões de organização, uma vez que emitir uma série para vendas ou devoluções é um contexto completamente diferente de emitir uma série para guias de transporte;
- A tabela *Store_Serie_DGCI* está dependente de *Store_Sale_Serie* e esta dependência causa conflito para séries cujo tipo de documento é guia de transporte;
- As séries da tabela *Store_Serie_DGCI* e as séries da tabela *Stock_Serie_DGCI* têm um formato diferente para o seu identificador de série (*SeriePattern*);
- A tabela *Store_Serie_DGCI* tem duas colunas adicionais (*SaleTypeId* e *SerieId*) que são desnecessárias para as séries cujo tipo de documento é guia de transporte.

A tabela *Store_Serie_DGCI_Document_Types* contém todos os tipos de documentos possíveis. Qualquer série está associada a um tipo de documento e toda a informação sobre este tipo de documento está presente nesta tabela. *IsVisible* é um valor binário que indica se um certo tipo de documento está atualmente em uso ou não pela *CbRetail*. Esta tabela tem uma relação *1-to-Many* com *Store_Sale_Serie* e *Stock_Serie_DGCI* uma vez que as colunas *CodTipoDoc* e *TipoDocId* estão associadas a *DocTypeId* e cada série tem apenas um tipo de documento, mas várias séries podem ter o mesmo tipo de documento.

A tabela *Store_Serie_DGCI_State* contém todos os estados possíveis de uma série. Esta tabela tem uma relação *1-to-Many* com as tabelas *Store_Serie_DGCI* e *Stock_Serie_DGCI*, pois cada série tem apenas um estado, mas várias séries podem ter o mesmo estado. A relação é feita a partir da coluna *StateId* que é comum entre as três tabelas.

A tabela *Store_Saft_DGCI* contém o histórico de todos os ficheiros SAF-T enviados à AT. Cada linha desta tabela identifica:

- Que cliente empresarial e que utilizador do Portal das Finanças são responsáveis por um certo envio através das colunas *StoreId* e *UserNIF*, respetivamente;
- Quando é que o envio foi efetuado através da coluna *RegistrationDate*;
- Que mês e ano estão associados ao envio de um ficheiro SAF-T através das colunas *Month* e *Year*;
- Se um ficheiro SAF-T já foi enviado à AT ou se foi apenas validado através da coluna *IsSent*, e caso tenha sido enviado, qual foi a resposta retornada da AT através da coluna *ReturnMessage*.

A tabela *Webservice_AT_Action* contém todas as operações que podem ser efetuadas à AT, incluindo o registo, finalização, anulamento e consulta de séries, validação e envio de SAF-T e envio de documentos de transporte. Esta tabela não contém todas as operações possíveis, mas apenas aquelas que estão atualmente em uso pelo *CbRetail* quando este invoca métodos de *Ciberbit.InterOp.AT*.

A tabela *Webservice_AT_Access_History* é a tabela que guarda o histórico de todos os acessos realizados ao Portal das Finanças através de métodos invocados a partir de *Ciberbit.InterOp.AT*. Sempre que uma operação que envolve a AT é realizada, como por exemplo o registo de uma série, é adicionada uma nova linha a esta tabela. Esta nova linha contém:

- *AccessId* - ID que identifica o acesso efetuado;
- *ActionId* - ID que identifica a ação ou operação realizada. Este valor está associado a um valor da tabela *Webservice_AT_Action* e cria uma relação *1-to-Many*, pois cada acesso corresponde a uma só ação, mas vários acessos podem corresponder à mesma ação;
- *Description* - Descrição da operação que acrescenta detalhe adicional a *ActionId*. Dependendo do valor de *ActionId*, esta coluna pode estar vazia ou não;
- *UserNIF* - identifica o utilizador do Portal das Finanças que realizou a operação;
- *StoreId* - identifica a loja associada à operação realizada;
- *UserId* - identifica o utilizador ou gestor responsável por efetuar a operação;
- *AccessDate* - data e hora de quando a operação foi efetuada;

3.3.2 Diagrama UML

O diagrama UML representa as várias estruturas de dados criadas e utilizadas no projeto *Ciberbit.InterOp.AT* e as relações entre elas. Este diagrama foi inicialmente construído antes de criar as estruturas de dados em código, com o objetivo de dar uma visão geral sobre o escopo do projeto e de servir de guia ao programador. O seguinte diagrama está dividido em **Séries**, **Autenticação e Segurança**, **SAF-T** e **Documentos de Transporte**, de modo a indicar o contexto em que cada estrutura de dados foi criada. Para o visualizar o diagrama em melhor detalhe, recomenda-se seguir o *link* presente nas referências.

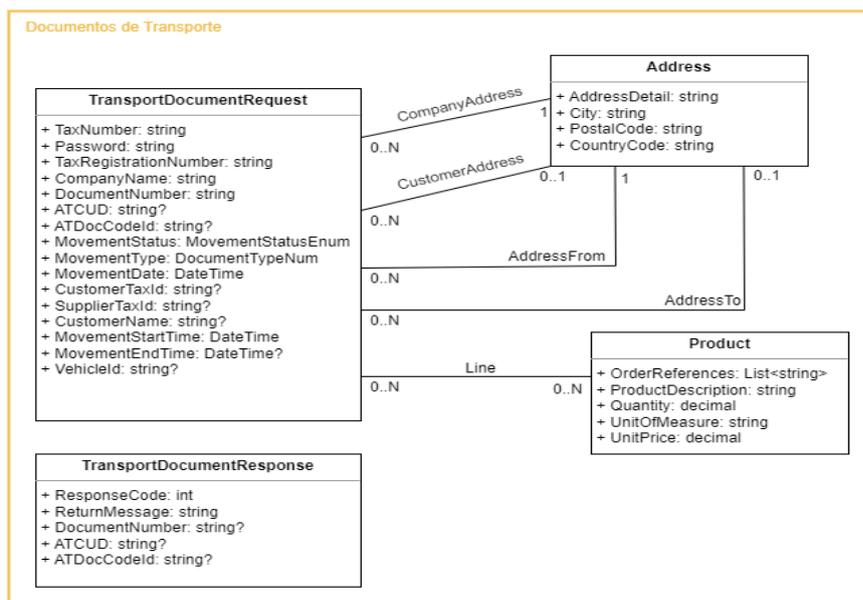
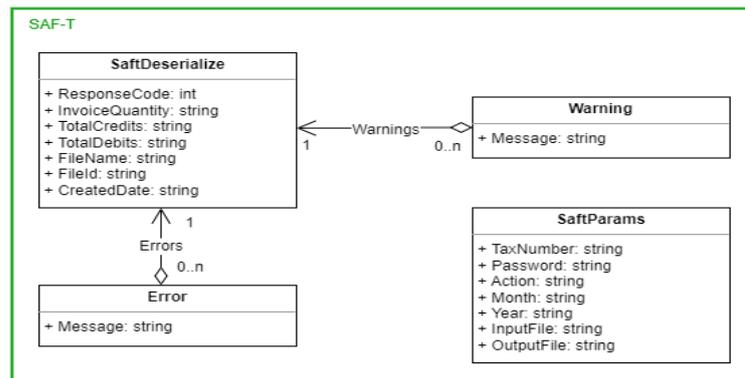
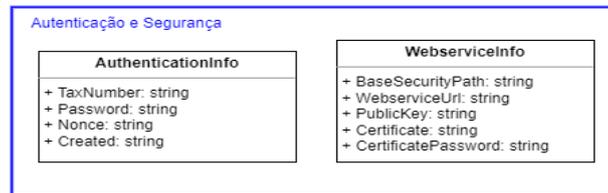
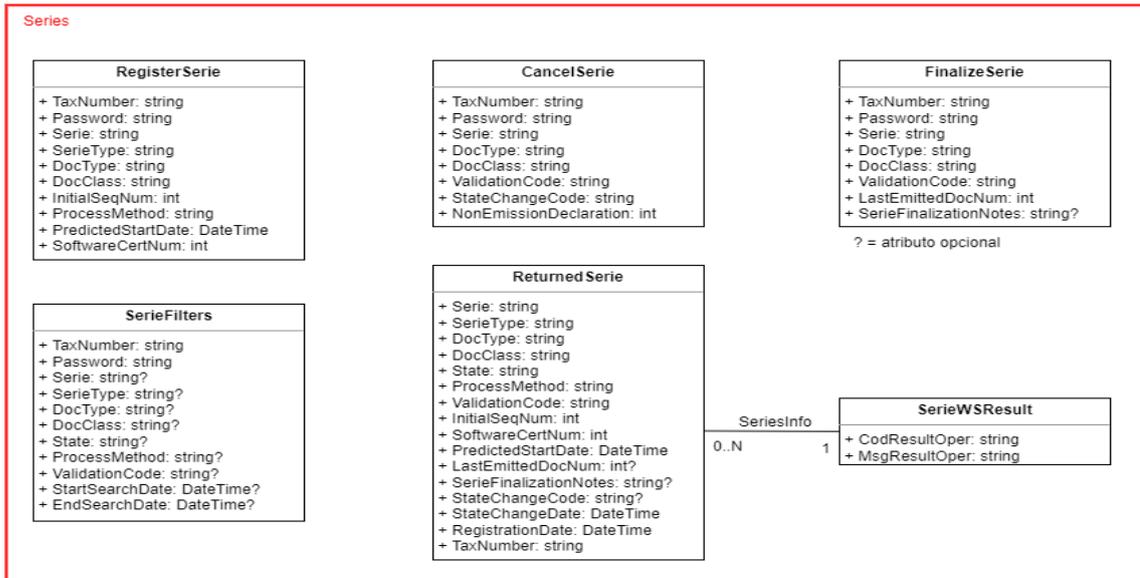


Figura 3.4: Diagrama UML [37]

No contexto de **Séries**, existem 6 estruturas de dados relevantes:

- **RegisterSerie**: Classe que contém toda a informação relevante para o registo de uma série;
- **CancelSerie**: Classe que contém toda a informação relevante para o anulação de uma série;
- **FinalizeSerie**: Classe que contém toda a informação relevante para a finalização de uma série;
- **SerieFilters**: Classe que contém os filtros que se aplicam às séries ao fazer uma consulta;
- **ReturnedSerie**: Classe que contém toda a informação sobre uma série retornada do *webservice* da AT;
- **SerieWSResult**: Classe que contém toda a informação retornada do *webservice* da AT.

No contexto de **Autenticação e Segurança**, existem 2 estruturas de dados relevantes:

- **AuthenticationInfo**: Classe que contém informação relacionada com a autenticação de um utilizador no Portal das Finanças. Esta classe contém todos os dados que devem estar presentes no *SOAP:Header* quando é efetuada qualquer comunicação por *webservice* com a AT;
- **WebserviceInfo**: Classe que contém informação relacionada com a invocação de um *webservice*, que inclui dados sobre o certificado digital, a chave pública e o *url* do *webservice* a invocar.

No contexto de **SAF-T**, existem 4 estruturas de dados relevantes:

- **SaftParams**: Classe que contém toda a informação relevante para o envio do ficheiro SAF-T;
- **SaftDeserialize**: Classe que contém toda a informação retornada da AT após a comunicação do ficheiro SAF-T. Esta informação é obtida através de um processo de desserialização de um ficheiro *eXtensible Markup Language* (XML);
- **Warning**: Classe que contém uma mensagem de alerta, caso esta venha presente na resposta em formato XML da AT;
- **Error**: Classe que contém uma mensagem de erro, caso esta venha presente na resposta em formato XML da AT.

No contexto de **Documentos de Transporte**, existem 4 estruturas de dados relevantes:

- ***TransportDocumentRequest***: Classe que contém toda a informação relevante para o envio de um documento de transporte;
- ***Address***: Classe que contém toda a informação relevante sobre uma morada;
- ***Product***: Classe que contém toda a informação relevante sobre um produto;
- ***TransportDocumentResponse***: Classe que contém toda a informação retornada do *webservice* da AT após o envio de um documento de transporte.

3.4 Interfaces

No início do segundo semestre, foram desenhados *mockups* de modo a ter uma referência para as interfaces a construir. Ao longo do semestre, as interfaces sofreram alterações comparativamente ao que foi definido nos *mockups* por diversas razões, inclusive porque surgiram novos requisitos, ou porque os testes de qualidade provaram que havia uma forma de tornar a interface mais amigável ou por questões do design se manter consistente com o resto da aplicação. Assim, esta secção dedica-se a apresentar os *mockups*, as interfaces finais e a compará-los.

Como é difícil observar em detalhe algumas imagens que serão apresentadas nesta secção devido ao formato de página A4, nas referências encontram-se *links* para os seguintes repositórios:

- Repositório de *Mockups* [38];
- Repositório de Interfaces Finais [39].

3.4.1 Página principal do *BackOffice*

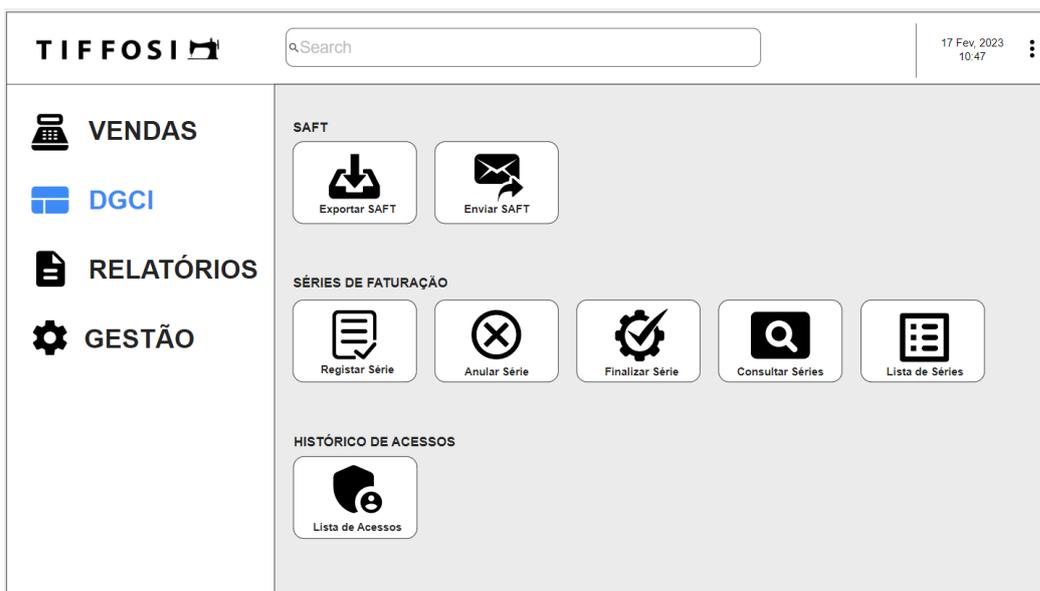


Figura 3.5: Mockup do ecrã principal do *BackOffice*

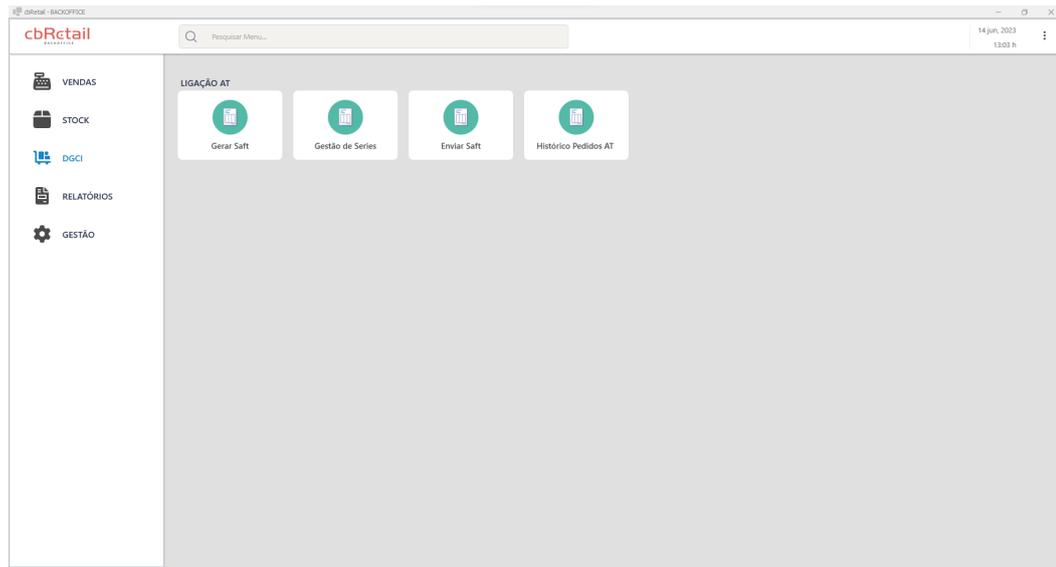


Figura 3.6: Interface final do ecrã principal do *BackOffice*

Inicialmente, a página principal do *BackOffice* estava dividida pelas várias funcionalidades apresentadas nos casos de uso (registar série, anular série, etc.), mas na interface final a maior parte das funcionalidades foram retiradas desta página. A partir da página principal é possível aceder a:

- "Gestão de Séries" - que redireciona o usuário para a página que contém a lista de séries;
- "Enviar Saft" - que redireciona o usuário para a página que contém a lista de envios SAF-T;
- "Histórico Pedidos AT" - que redireciona o usuário para a página que contém o histórico de acessos.

As restantes funcionalidades são agora apenas acessíveis a partir destas páginas que contêm listas.

3.4.2 Lista de séries

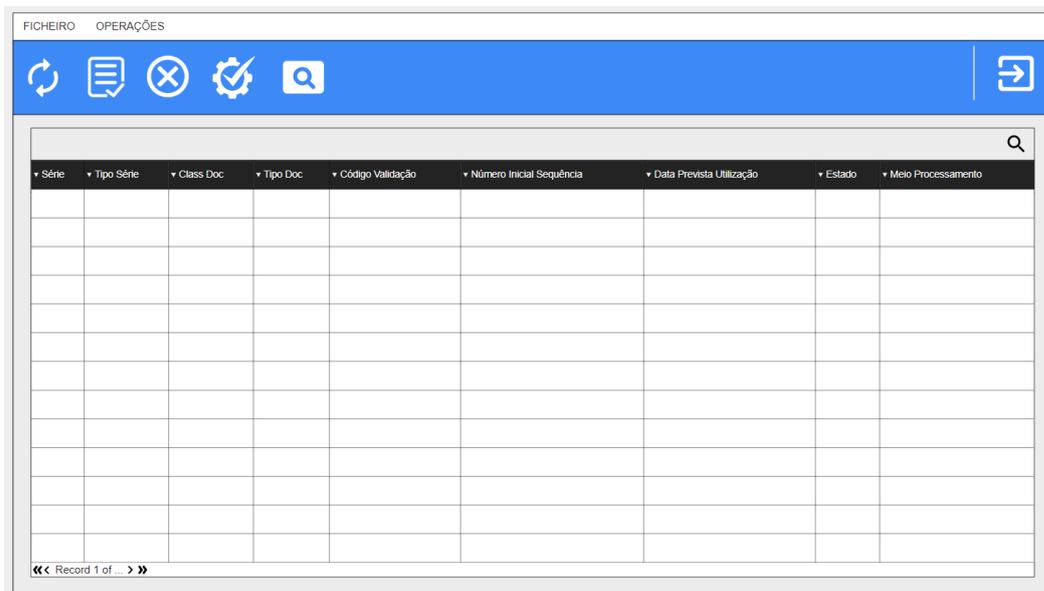


Figura 3.7: Mockup da lista de séries

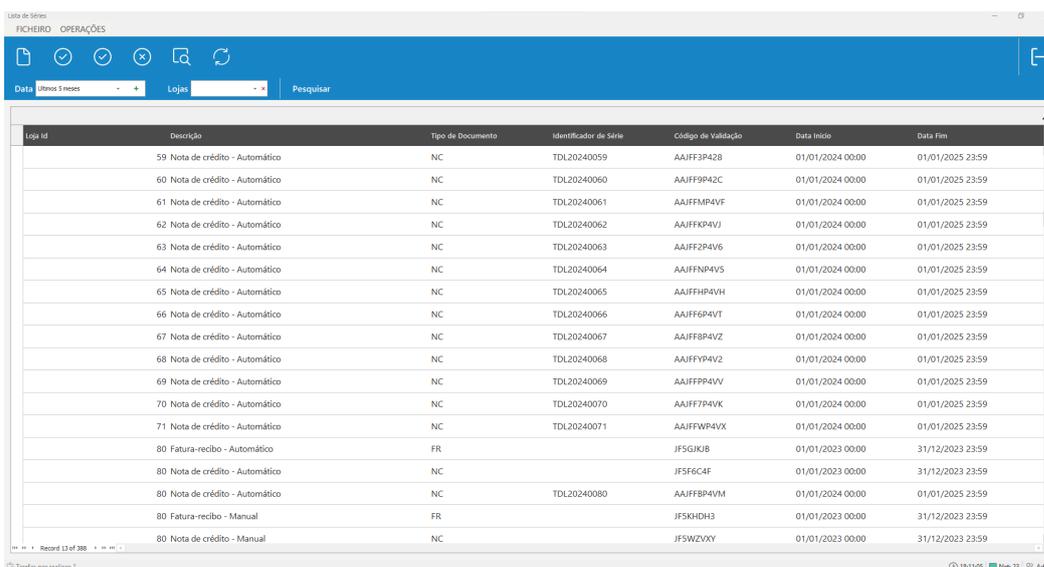


Figura 3.8: Interface final da lista de séries

Esta página contém uma lista de todas as séries ativas em uso pelo *CbRetail*. Esta lista é preenchida com base nos dados presentes na base de dados.

É possível verificar que o nome das colunas difere entre *mockup* e interface final. Isto deve-se ao facto das colunas presentes no *mockup* se basearem nos dados retornados do *webservice* quando uma série é registada com sucesso. No entanto, alguns destes dados são irrelevantes para o gestor que utiliza o software *CbRetail*, logo foram removidas algumas colunas e adicionadas outras que contêm informação mais útil.

Os ícones no topo da página correspondem a botões que disponibilizam opções

para registar, finalizar, anular e consultar séries, bem como para atualizar a lista da página presente. Adicionalmente, a interface final contém a possibilidade de filtrar os resultados por data e loja.

3.4.3 Registrar série

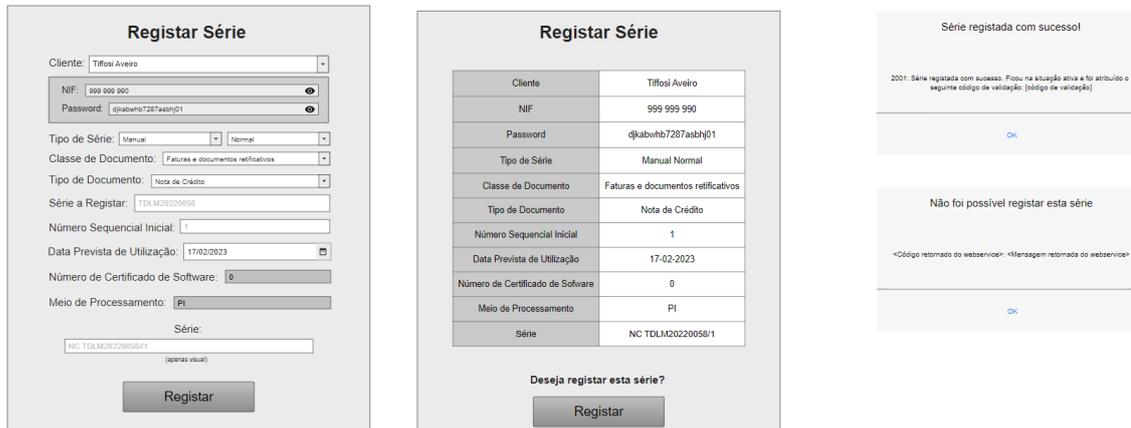


Figura 3.9: Mockup dos pop-ups de registrar série

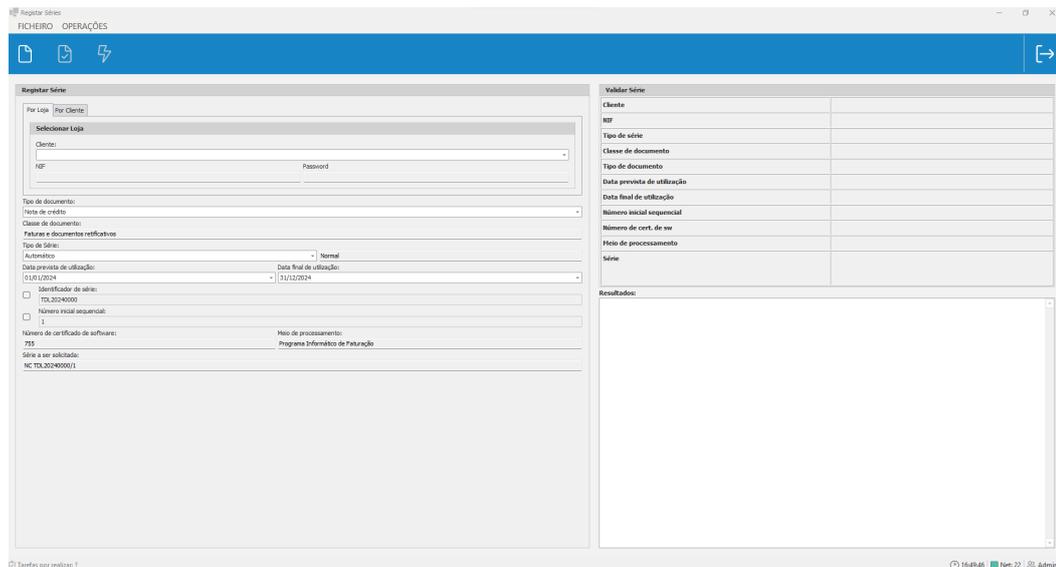


Figura 3.10: Interface final da página de registrar série (Por Loja)

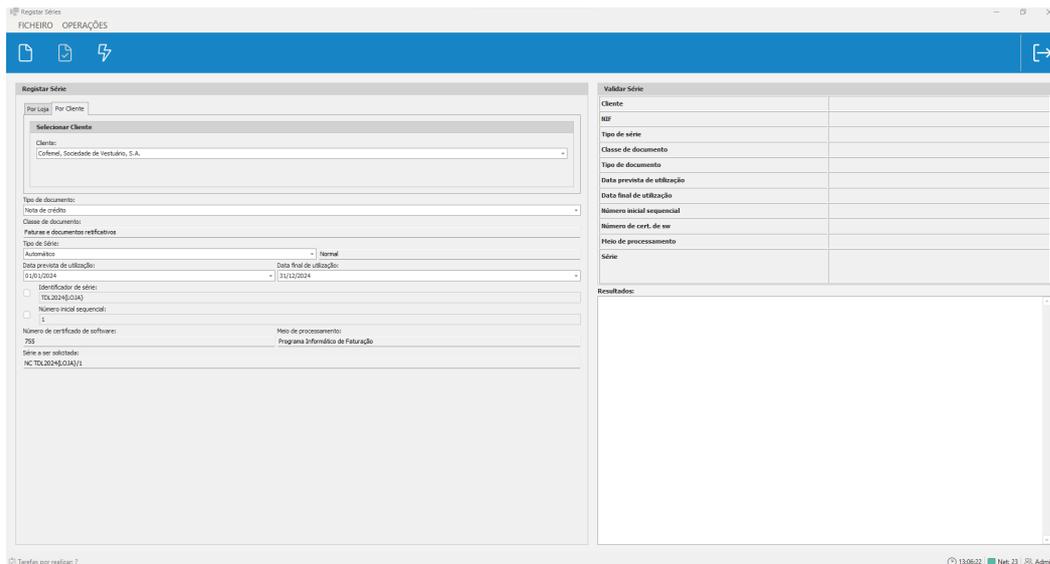


Figura 3.11: Interface final da página de registar série (Por Cliente)

A diferença principal entre o *mockup* e a interface final da funcionalidade registar série é que o *mockup* representa dois pop-ups, mas a interface final representa uma página. Esta mudança veio da necessidade de reduzir o número de pop-ups/ecrãs que o gestor precisa de navegar para registar uma série com sucesso. No *mockup*, o primeiro pop-up era usado para a inserção de dados e o segundo pop-up era usado para a sua validação. Na interface final, os pop-ups fundem-se e formam uma só página. Nesta página, os dados sobre uma série podem ser inseridos e validados ao clicar no segundo botão no topo da página. Se forem válidos, o terceiro botão no topo da página fica ativo e é possível registar a série no *webservice* da AT. O primeiro botão tem a função de limpar os dados preenchidos.

Durante a construção do *mockup*, o requisito de registar séries em massa não foi considerado, mas este não é o caso para a interface final, pois aqui existe uma aba com as opções "**Por Loja**" e "**Por Cliente**". "Por Loja" refere-se ao registo de uma única série para uma certa loja. "Por Cliente" refere-se ao registo de séries em massa para todas as lojas que estão associadas a um certo cliente empresarial.

A imagem correspondente ao *mockup* inclui exemplos de pop-ups para mensagens de sucesso e de erro. De modo a estabelecer uma comparação com elas, segue-se o design final das mensagens de sucesso e erro para o registo de séries:

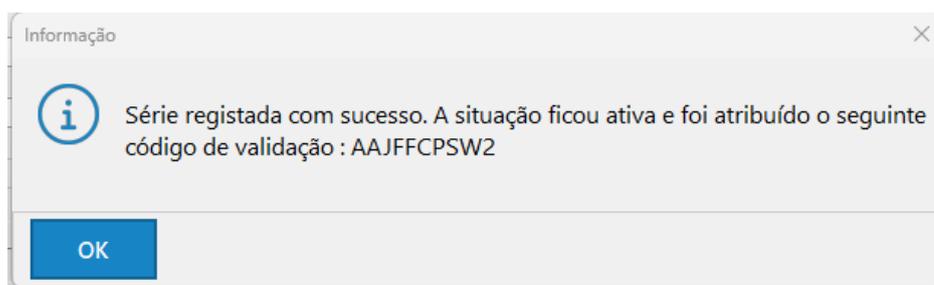


Figura 3.12: Exemplo de mensagem de sucesso ao registar série

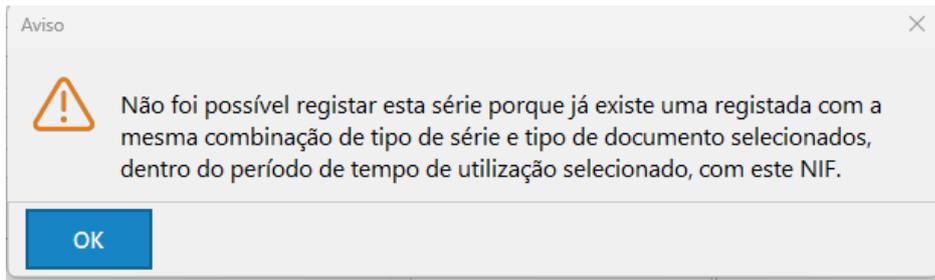


Figura 3.13: Exemplo de mensagem de erro ao registar série

Por questões de relevância, as mensagens de sucesso e erro respetivas às restantes funcionalidades não serão apresentadas, visto que todas seguem este formato.

3.4.4 Finalizar série



Figura 3.14: Mockup dos pop-ups de finalizar série

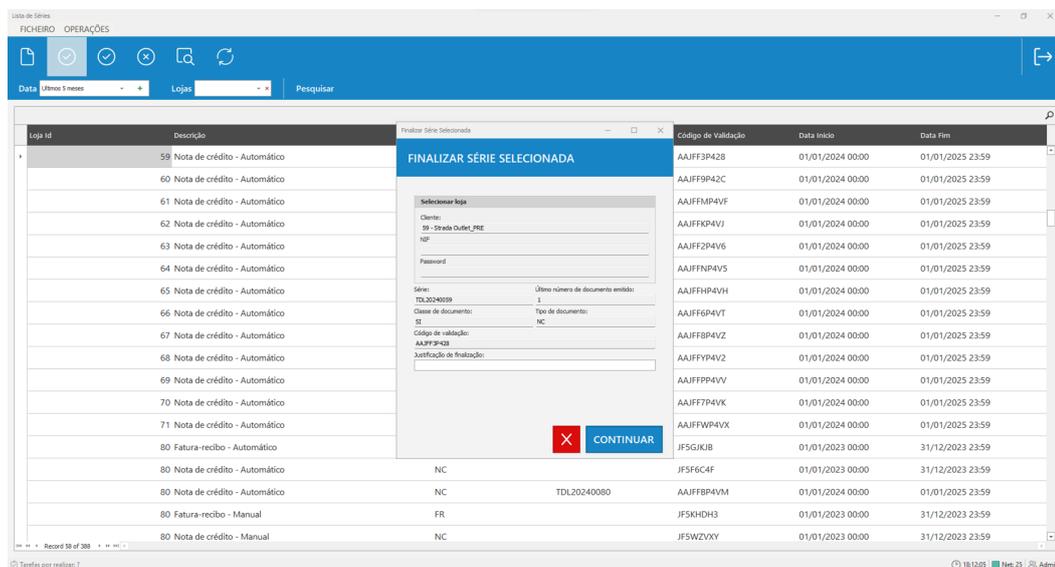


Figura 3.15: Interface final do pop-up de finalizar série

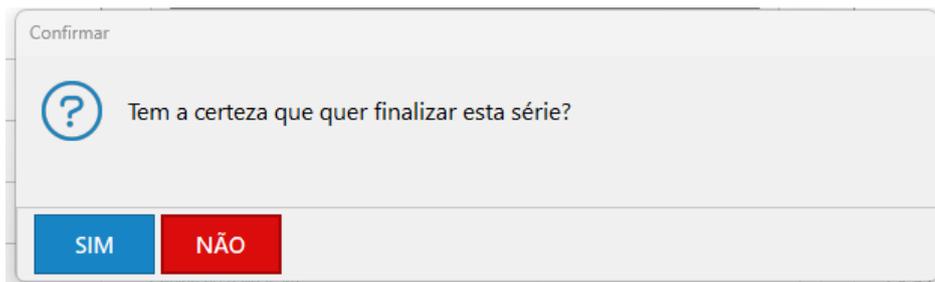


Figura 3.16: Exemplo de mensagem de confirmação

Enquanto que o *mockup* consiste em dois pop-ups, a interface final tem apenas um. O *mockup* propunha um segundo pop-up que sintetiza os dados inseridos para a sua validação. No entanto, este pop-up demonstra-se inútil uma vez que a funcionalidade para finalizar séries é acedida a partir de uma lista de séries, ou seja, para seleccionar uma série para finalizar basta clicar na linha da lista que corresponde à série pretendida e, de seguida, clicar no botão para finalizar e os dados da série são automaticamente preenchidos no pop-up. Assim, o único campo que o gestor tem de preencher manualmente é a justificação de finalização. Portanto, não faz sentido criar um segundo pop-up para validar apenas um dado. Em vez disso, quando se clica em "continuar" aparece uma mensagem de confirmação.

3.4.5 Finalizar séries em massa

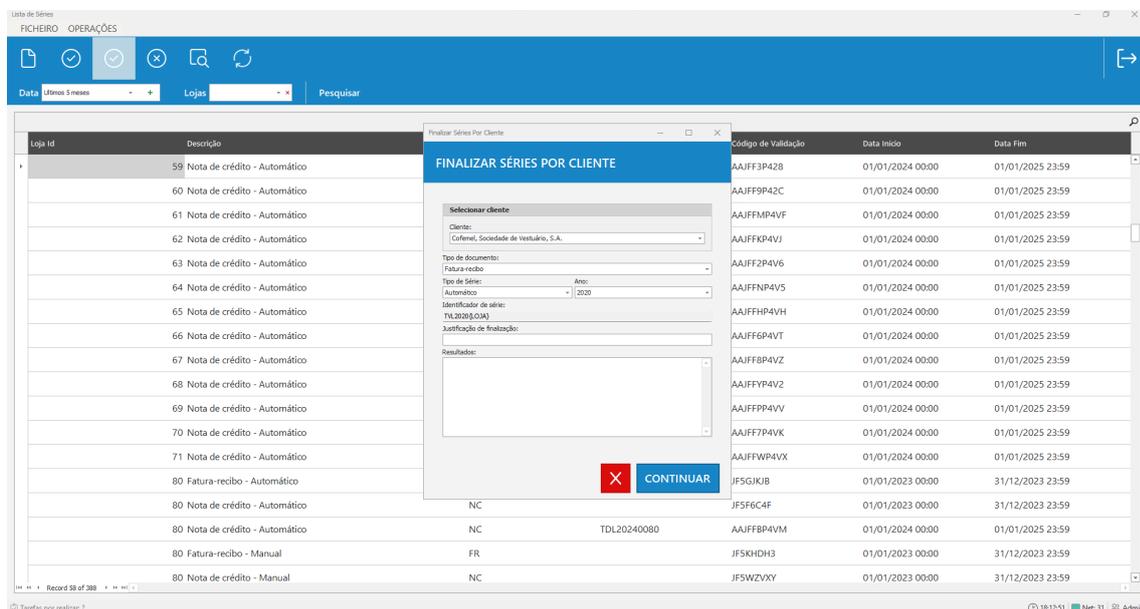


Figura 3.17: Interface final do pop-up de finalizar séries em massa

Ao contrário de finalizar série, a funcionalidade de finalizar séries em massa, ou por outras palavras, finalizar todas as séries de um certo cliente empresarial, não requer a seleção de uma série da lista de séries, e é acedida simplesmente a partir de um botão. Isto, obviamente, deve-se ao facto de se finalizarem várias séries em simultâneo.

O pop-up de finalizar séries em massa contém a seleção do cliente empresarial, do tipo de documento, tipo de série e ano. A partir dos valores selecionados, é construído um identificador de série por defeito que segue o seguinte formato:

<PadrãoBase><Ano><Loja>

O padrão base é um valor que vem da base de dados, que depende do tipo de documento e do tipo de série selecionados. Logo, quando um gestor preenche todos os valores deste pop-up, ele obtém um identificador de série do género: **TVL2023<Loja>**. Ao clicar em "continuar", aparece uma mensagem de confirmação, e ao clicar em "Sim" todas as séries comunicadas pelo cliente empresarial selecionado que contenham "TVL2023" no seu identificador serão finalizadas. Por norma, um identificador de uma série é, por exemplo, "TVL20230059" para uma série cujo padrão base é TVL, ano é 2023 e número de loja é 59. Os últimos 4 dígitos da série são sempre reservados para identificar a loja a que a série pertence e cada cliente empresarial tem um conjunto de lojas, logo ao finalizar séries em massa conseguimos finalizar as séries para todas as lojas de um certo cliente, graças às normas utilizadas para a identificação de séries.

Não existe um *mockup* para esta funcionalidade, uma vez que ambos o registo e a finalização de séries em massa correspondem a casos de uso que surgiram ao longo do desenvolvimento a pedido da empresa, após a construção dos *mockups*.

3.4.6 Anular série

Anular Série

Cliente: Tiffosi Aveiro

NIF: 999 999 990

Password: dKabwhb7287asbHq01

Série: NC TDLM20220058

Código de Validação: AT123AB

Classe de Documento: Faturas e documentos rectificativos

Tipo de Documento: Nota de Crédito

Código de Mudança de Estado: Anulação por erro de registo

Declaración de Não Emissão:

As assinalar esta declaração, o sujeito passivo teve conhecimento de que não deve anular a comunicação de uma Série se já utilizou documentos emitidos com a informação da mesma.

Anular

Anular Série

Cliente	Tiffosi Aveiro
NIF	999 999 990
Password	dKabwhb7287asbHq01
Série	NC TDLM20220058
Código de Validação	AT123AB
Classe de Documento	Faturas e documentos rectificativos
Tipo de Documento	Nota de Crédito
Código de Mudança de Estado	Anulação por erro de registo

Deseja anular esta série?

Anular

Série anulada com sucesso

2003: Série anulada com sucesso.

OK

Não foi possível anular esta série

<Código retornado do webservice>: <Mensagem retornada do webservice>

OK

Figura 3.18: Mockup dos pop-ups de anular série

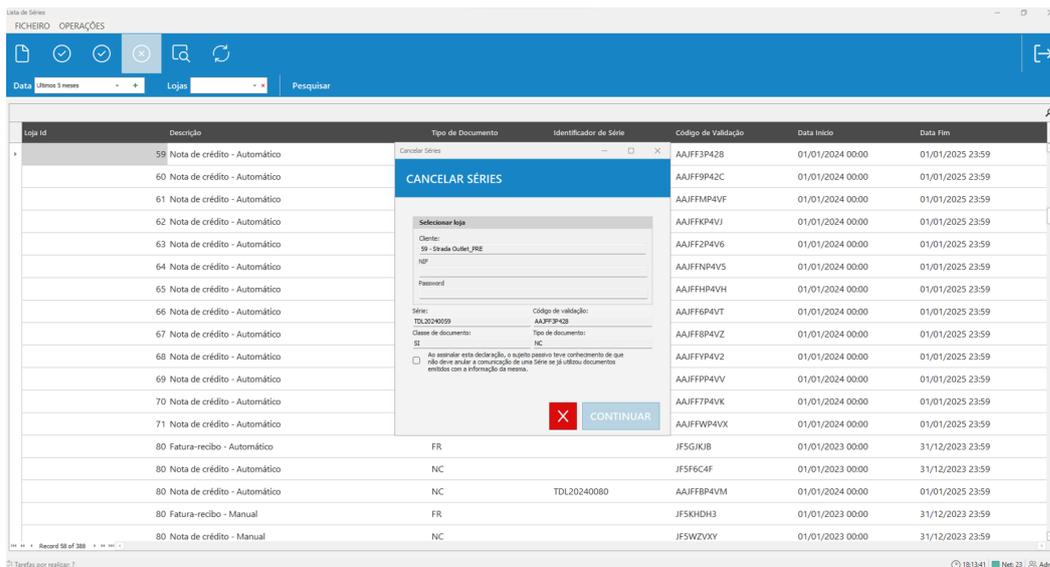


Figura 3.19: Interface final do pop-up de anular série

Semelhante ao finalizar série, a funcionalidade de anular série tem apenas um pop-up na interface final comparativamente a dois pop-ups no *mockup* pela mesma razão. A forma de selecionar uma série para anular também é idêntica, em primeiro lugar clica-se numa série presente na lista de séries, e de seguida clica-se no botão para anular.

O pop-up de anular série requer que uma *checkbox* seja assinalada para proceder ao anulamento. Esta *checkbox* corresponde à **declaração de não emissão**. Ao assinalar esta declaração, o gestor comunica que a série que pretende anular não foi emitida para nenhum documento. Se esta declaração não for assinalada, a série não pode ser anulada. Se o gestor pretender anular uma série que já foi emitida, por erro, em algum documento, ele não o pode fazer e a série deve ser alternativamente finalizada.

3.4.7 Consultar séries

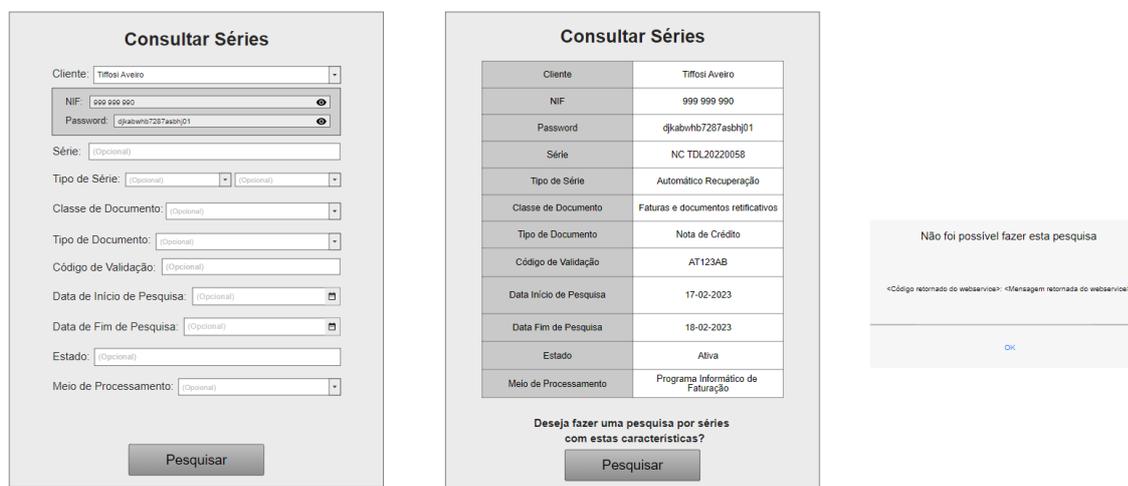


Figura 3.20: Mockup dos pop-ups de consultar séries

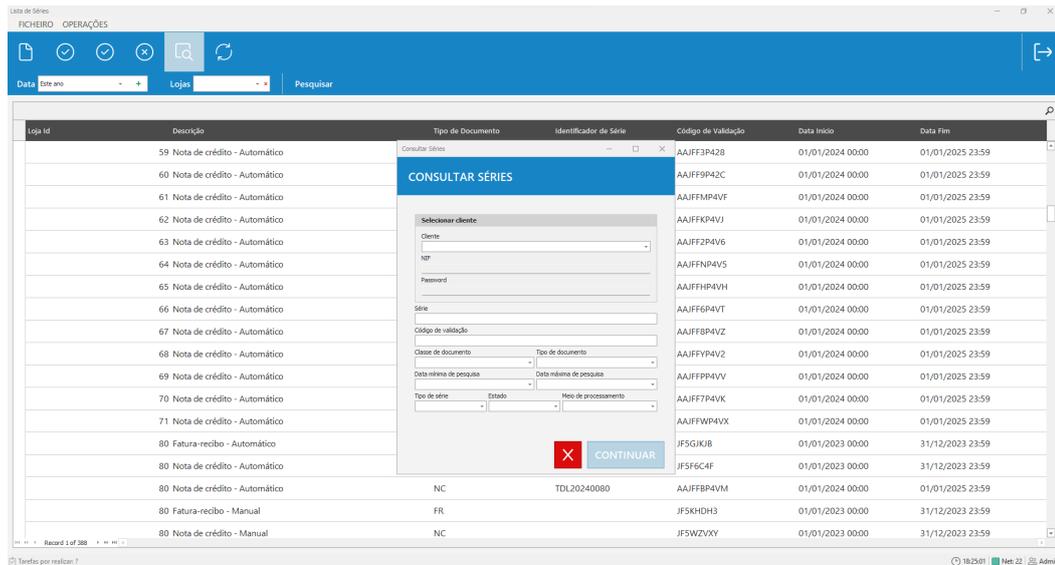


Figura 3.21: Interface final do pop-up de consultar séries

Tal como nas funcionalidades de finalizar e anular série, o duplo pop-up presente no *mockup* passou para apenas um na interface final. No caso da consulta, como todos os dados inseridos são filtros para efetuar uma pesquisa, existir um pop-up dedicado à validação de dados faz ainda menos sentido, uma vez que estes dados não têm grande importância.

A única informação que é obrigatória preencher neste pop-up é o "cliente", para que o sistema saiba que credenciais utilizar no momento de comunicação com o *webservice* da AT. Os restantes dados correspondem a filtros e são todos opcionais, podem estar vazios ou não. Quando o gestor clica em "continuar", ele é redirecionado para uma nova página que contém a lista de todas as séries consultadas baseada nos filtros selecionados.

3.4.8 Lista de séries consultadas

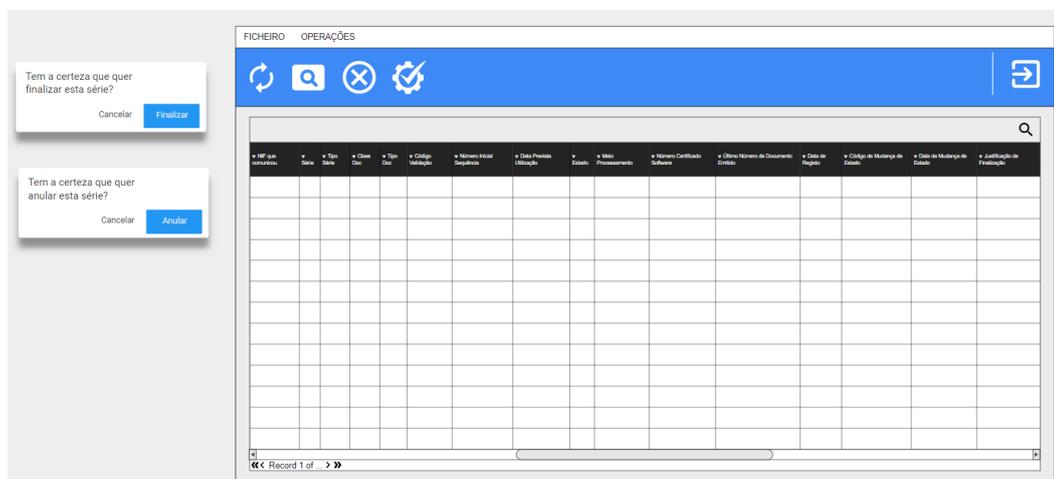


Figura 3.22: Mockup da lista das séries consultadas

Serie	Tipo de série	Classe de docu	Tipo de docum	Nú	Data prevista de	Mec	Número de certifi	Código de valid	Data de registo	Estado	Notas de fina	Código de m	Data de ma	NIF do utilizador
ZK20220059	N	SI	FR	1	30/03/2023	PI	0	AAJFFBGR3T	28/03/2023	A			28/03/2...	503550809
UGWJK20220059	N	SI	FR	1	20/09/2023	PI	0	AAJFFWGR3H	28/03/2023	A			28/03/2...	503550809
20220059	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	0	AAJFF7GR3S	28/03/2023	A			28/03/2...	503550809
J8UW9FW5	N	SI	FR	1	29/03/2023	PI	0	AAJFF2GRBR	28/03/2023	A			28/03/2...	503550809
AZ20240059	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	755	AAJFFBGRG3	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
20000022	N	SI	FR	1	29/03/2023	PI	755	AAJFF7GRG9	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
AC20240059	N	SI	FR	1	01/04/2023	PI	755	AAJFF6GR7M	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
RT20240059	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	755	AAJFFWGR43	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
20240059AS	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	755	AAJFFGR4V	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
20240059Aaa	N	SI	FR	1	01/06/2023	PI	755	AAJFF2GR42	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
W20240059	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	755	AAJFFYGR4F	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
20240059	N	SI	FR	1	07/04/2023	PI	755	AAJFF6GRWD	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
202407059	N	SI	FR	1	31/03/2023	PI	755	AAJFFGRWY	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
200220059	N	SI	FR	1	07/04/2023	PI	0	AAJFF9GRW4	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
C20220059	N	SI	FR	1	06/04/2023	PI	0	AAJFF4GRW3	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
A20220059	N	SI	FR	1	04/05/2023	PI	0	AAJFFGRWZ	29/03/2023	A			29/03/2...	503550809
308ANTIL	N	SI	FR	1	06/05/2023	PI	0	AAJFFVPH7X	14/04/2023	A			14/04/2...	503550809
W540XYNI	N	SI	FR	1	06/05/2023	PI	0	AAJFF7PH7N	14/04/2023	A			14/04/2...	503550809
5C5S2B569	N	SI	FR	1	02/05/2023	PI	0	AAJFF5P2SP	02/05/2023	A			02/05/2...	503550809

Figura 3.23: Interface final da lista de séries consultadas

Esta página é apenas acessível através da consulta de séries. Apesar de apresentar uma tabela com séries tal como a página "Lista de séries", as suas colunas não são exatamente as mesmas. A razão disto é que toda a informação presente na lista de séries consultadas vem do *webservice* da AT, e todos os dados retornados são apresentados através das diversas colunas, enquanto que para a página "Lista de séries" os dados são provenientes da base de dados.

No *mockup* original, seria possível finalizar, anular e consultar séries a partir deste ecrã, tal como na página "Lista de séries". No entanto, na interface final, este não é o caso, devido ao facto das séries consultadas estarem associadas ao que é retornado do *webservice* e não corresponderem diretamente ao que está presente na base de dados, o que torna difícil a implementação destas funcionalidades a partir desta página. Todas as operações relacionadas com a comunicação de séries à AT estão presentes apenas na página "Lista de séries", o que leva a um design do sistema mais simples e menos confuso, porque todas as operações necessárias estão presentes em uma e uma só página.

3.4.9 Lista de envios de SAF-T

ClientId	Ano	Mês	NIF	Data de registo	Já foi enviado?	Mensagem de Retorno
0	2022	Outubro	501329684/5	20/06/2023 18:26	Não	Código de resposta: 200

Figura 3.24: Lista de envios do ficheiro SAF-T filtrada pelo cliente 'Cofemel' e pelo ano 2022

Esta página contém uma lista de todos os envios do ficheiro SAF-T filtrados por um certo cliente empresarial durante um certo ano. É a partir desta página que o gestor tem acesso às funcionalidades que permitem comunicar o SAF-T à AT. No topo da página, existem 3 ícones: o primeiro corresponde à exportação do ficheiro SAF-T (funcionalidade previamente implementada pela *Ciberbit*), o segundo corresponde ao envio do ficheiro SAF-T à AT (funcionalidade desenvolvida no âmbito do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*) e o terceiro é simplesmente um botão que atualiza a lista de envios.

Cada linha da lista corresponde ao envio de um ficheiro SAF-T num certo mês de um certo ano. É adicionada um novo elemento a esta lista sempre que um ficheiro SAF-T é validado ou enviado. Se um determinado ficheiro foi validado com sucesso, mas este ficheiro ainda não foi enviado, então na coluna "Já foi enviado?" estará escrito "Não". Após este ficheiro ser enviado com sucesso à AT, então o valor desta coluna passará a ser "Sim".

Este ecrã não tem um *mockup*, pois o caso de uso de visualizar a lista de SAF-T enviados surgiu no meio do segundo semestre, durante o desenvolvimento, ou seja, após a construção dos *mockups* que foi realizada no início do semestre. Após a implementação da lista de séries, constatou-se que também seria útil fazer uma lista para o SAF-T, e daí surgiu esta nova interface.

3.4.10 Envio do ficheiro SAF-T

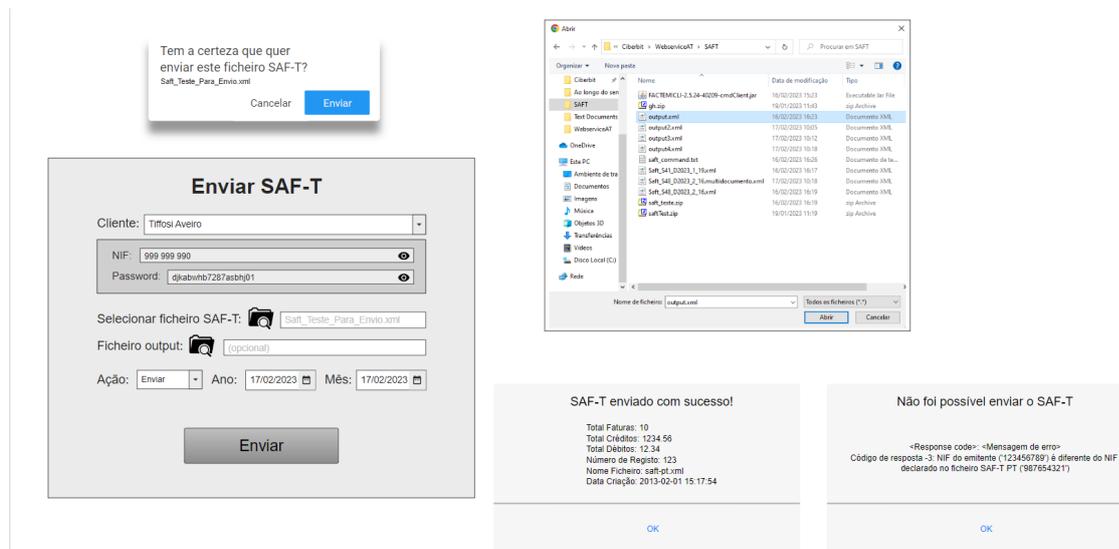


Figura 3.25: Mockup dos pop-ups para o envio do SAF-T

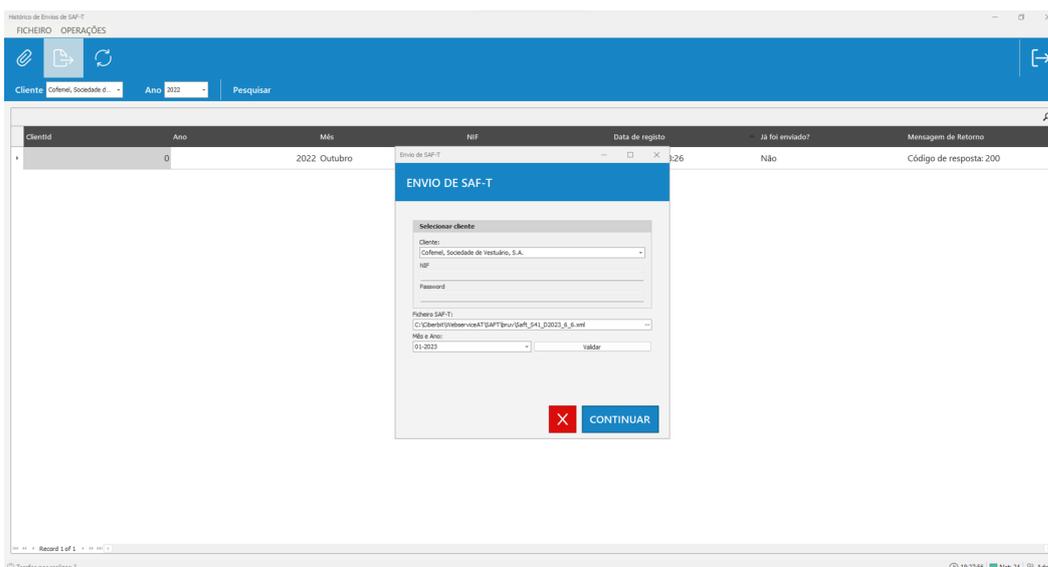


Figura 3.26: Interface final do pop-up para o envio do SAF-T

A interface final deste pop-up é bastante semelhante ao *mockup*. A diferença principal é que o *mockup* especifica a introdução de dois dados que não estão presentes na interface final, nomeadamente, ação e ficheiro *output*. A ação corresponde apenas a um *dropdown* que contém as opções "enviar" e "validar". Na interface final este campo é desnecessário, pois existe um botão para "validar" e ao clicar em "continuar" é executada a ação de "enviar". O ficheiro *output* também se demonstrou desnecessário, porque não é relevante guardar a resposta retornada pela AT num ficheiro à parte, pelo que isso apenas cria "lixo" na máquina onde a operação é executada. Alternativamente, a mensagem retornada pela AT presente no *output* é guardada na base de dados.

Quando o gestor clica em "continuar", aparece uma mensagem de confirmação e se o gestor clicar "Sim", então o ficheiro SAF-T é enviado à AT através da linha de comandos. De modo a ter a certeza que o ficheiro a enviar tem o formato e o conteúdo correto, em primeiro lugar, deve-se clicar no botão "validar", apesar de isto não ser obrigatório. A partir deste botão, o ficheiro SAF-T é comunicado à AT apenas com o propósito de validação e, portanto, a AT não guarda a sua informação e retorna uma resposta que diz se o ficheiro foi validado com sucesso ou não.

Para seleccionar o ficheiro SAF-T a enviar, o gestor pode clicar num botão que abre o explorador de ficheiros de modo a facilmente encontrar a sua localização.

3.4.11 Histórico de Acessos

NIF do Utilizador	Operação	Dia	Hora
999999990	Registrar	13-02-2023	23:00
999999990	Anular	09-12-2022	08:50
999999990	Finalizar	17-11-2023	17:00
999999990	Consultar	19-08-2024	12:30

Figura 3.27: Mockup do histórico de acessos ao Portal das Finanças

NIF	Acção	Descrição	Loja	Data de Acesso	Utilizador
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240171)	Ferrara Plaza CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240173)	Rio Park Mongão CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240175)	La Vie Caldas da Rainha CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240176)	Famalicao CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240201)	Serra Shopping CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240202)	ECI Gaia Porto K CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240202)	ECI Lisboa K CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240251)	ECI Gaia Porto H CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240252)	ECI Gaia Porto S CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240253)	ECI Lisboa CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDLM20240402)	Loja Online (B2C) CI	12/06/2023 15:06	Admin1
501329684/5	Validar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 15:52	Admin1
501329684/5	Enviar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 15:52	Admin1
501329684/5	Validar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 15:53	Admin1
501329684/5	Enviar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 15:53	Admin1
501329684/5	Registrar Serie	Nota de crédito (Serie: TDL20280030)	Mar Shopping Matosinhos K CI	12/06/2023 16:04	Admin1
501329684/5	Validar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 16:12	Admin1
501329684/5	Enviar SAF-T		ARMAZÉM TIFFOSI CI	12/06/2023 16:12	Admin1

Figura 3.28: Interface final do histórico de acessos ao Portal das Finanças

Esta página contém uma lista de todos os acessos efetuados ao Portal das Finanças a partir do programa informático *CbRetail*. Esta lista representa um histórico e tem a função de manter um registo de todas as operações realizadas para motivos de monitorização e segurança.

Comparando o *mockup* com a interface final, é possível verificar que a lista final contém muito mais informação:

- Para detalhar o responsável por uma certa operação, é guardado o nome do utilizador bem como o nome da loja, para além do NIF utilizado;
- A data e hora juntaram-se numa só coluna que se chama "Data de Acesso";
- A coluna "operação" no *mockup* é equivalente à coluna "ação" na interface final, no entanto, a interface final tem uma coluna adicional chamada "descrição" que apresenta informação complementar à "ação" caso seja necessário detalhá-la.

A interface final também contém 3 filtros no topo da sua página que o *mockup* não contém, nomeadamente, um filtro para a loja, um para o NIF e outro para a ação. O ícone presente por cima dos filtros é um botão que atualiza a lista.

3.4.12 Diagrama de Navegação

Todas as interfaces apresentadas estão interligadas entre si, ou seja, a partir de uma interface é possível navegar até outra. De modo a visualizar como é que estas ligações estão estabelecidas, segue-se um diagrama de navegação:

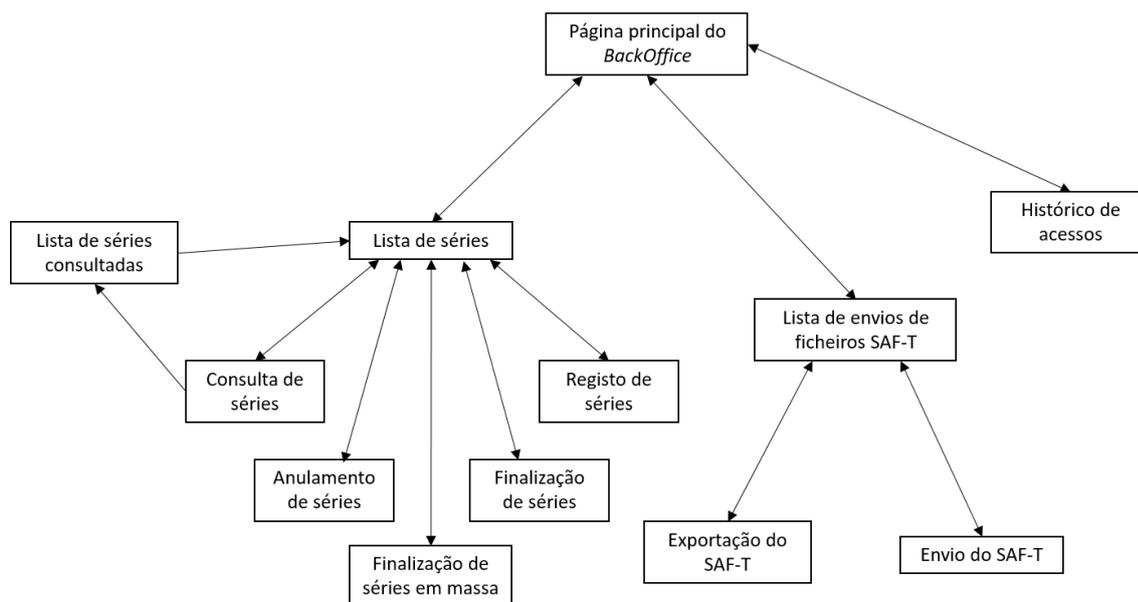


Figura 3.29: Diagrama de Navegação [40]

Para visualizar o diagrama em melhor detalhe, recomenda-se seguir o *link* presente nas referências.

Capítulo 4

Implementação

Nos capítulos anteriores, obteve-se uma ideia geral sobre como é que os módulos foram desenvolvidos, que funcionalidades é que estes disponibilizam e como é estes se encaixam no sistema pré-existente de *CbRetail*. Para a implementação do módulo que requer mais esforço, *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, foi desenvolvido um projeto à parte denominado **Ciberbit.InterOp.AT** que, após a sua conclusão, foi integrado no sistema a partir de uma *Dynamic Link Library* (DLL). Este projeto corresponde à solução que permite comunicar os documentos pretendidos à Autoridade Tributária a Aduaneira (AT), portanto, é seguro afirmar que uma parte significativa do desenvolvimento, discutivelmente a mais importante, incidiu sobre este projeto. Assim sendo, de modo a aprofundar alguns aspetos da implementação, este capítulo tem o objetivo de entrar em detalhe em certas particularidades do projeto *Ciberbit.InterOp.AT* que permitiram a comunicação de dados à AT possível. Para além disso, no final do capítulo, também serão mencionadas algumas particularidades do *CbRetail* relativas ao módulo em questão.

4.1 Comunicação de dados ao *webservice* da AT

A partir do momento que o projeto *Ciberbit.InterOp.AT* recebe os dados provenientes de *CbRetail*, estes dados precisam de passar por 4 fases para que sejam comunicados com sucesso ao *webservice*:

1. **Preparar os dados de autenticação**, que consiste em:
 - Importar a chave pública disponibilizada pelo Portal das Finanças;
 - Obter a data e hora atuais, segundo o fuso horário *Coordinated Universal Time* (UTC);
 - Criar a chave simétrica *Nonce*, que é usada para encriptar a senha de utilizador e a data e hora atuais de acordo com o algoritmo *Advanced Encryption Standard* (AES) [23];
 - Encriptar a chave simétrica usando a chave pública do Sistema de Autenticação, de acordo com o algoritmo *Rivest–Shamir–Adleman* (RSA);

- Codificar a senha, a data e hora atuais e o *Nonce* em base 64;
- Encapsular o Número de Identificação Fiscal (NIF) de utilizador, senha de utilizador, *Nonce* e data e hora atuais numa só estrutura de dados.

2. Inicializar o cliente que comunica com o *webservice*, que consiste em:

- Definir o endereço onde está presente o *webservice* através da classe *EndpointAddress* [41];
- Definir um canal *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) como canal de transporte de dados com as devidas medidas de segurança através da classe *BasicHttpsBinding* [42];
- Usando o endereço e o canal definidos, criar um cliente que comunica com o *webservice* pretendido, através das classes disponibilizadas pelo *Web Services Description Language* (WSDL) presente no manual de integração do serviço em questão;
- Importar o certificado digital e associá-lo ao cliente.

3. Invocar o método disponibilizado pelo WSDL e usá-lo para comunicar com o *webservice*, que consiste em:

- Utilizar a classe *OperationContextScope* [43] para definir o escopo dentro do qual é possível executar o método disponibilizado pelo *webservice*;
- Utilizar a classe *SoapHeaderSecurity*, uma classe criada que é descendente da classe *MessageHeader* [44], para definir o SOAP:Header da mensagem a enviar ao *webservice*;
- Invocar o método disponibilizado pelo WSDL e enviar como argumentos os valores vindos de *CbRetail*. Os argumentos correspondem aos valores que estarão presentes no SOAP:Body da mensagem. Caso estes valores não estejam no formato aceite pelo *webservice*, antes do momento de envio eles serão transformados no formato apropriado.

4. Receber a resposta retornada do *webservice*, que consiste em:

- Utilizar uma estrutura de dados disponibilizada pelo WSDL para receber os dados de resposta;
- Encapsular os dados de resposta numa estrutura de dados mais compreensível, que é global a todas as respostas de todos os métodos públicos definidos em *Ciberbit.InterOp.AT*;
- Enviar os dados de resposta, na estrutura de dados apropriada, para *CbRetail*.

Seguindo estas 4 fases, é possível comunicar quaisquer dados com os serviços disponibilizados pelo *webservice* da AT. No projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, isto é feito para séries de faturação e documento de transporte, no entanto, através da mesma lógica, seria fácil de implementar os restantes serviços que o *webservice* disponibiliza.

4.2 Comunicação do ficheiro SAF-T à AT

Para enviar especificamente o ficheiro SAF-T à AT, é utilizada uma aplicação *Java Archive* (JAR) [16] que é executada na linha de comandos, uma vez que o *webservice* não disponibiliza um serviço dedicado para tal. Assim, a partir do momento que o projeto *Ciberbit.InterOp.AT* recebe os dados provenientes de *CbRetail*, estes precisam de passar por fases diferentes de modo a serem comunicados com sucesso à AT. Estas fases consistem em:

1. **Validar os dados vindos de *CbRetail*:** Comparar o formato dos dados com o formato aceite pela aplicação JAR.
2. **Construir o comando a executar na linha de comandos:** Se os dados forem validados com sucesso, estes são usados para formar o comando a executar na linha de comandos. O comando em questão tem a seguinte estrutura:

```
java -jar {JAR_PATH} -n {NIF} -p {PASSWORD} -a {YEAR} -m {MONTH}
      -op {ACTION} -i {INPUT_FILE} -o {OUTPUT_FILE} -t
```

Os valores entre chavetas devem ser substituídos pelos seguintes dados:

- JAR_PATH - corresponde à localização da aplicação JAR;
- NIF - corresponde ao NIF de utilizador do Portal das Finanças;
- PASSWORD - corresponde à senha de utilizador do Portal das Finanças;
- YEAR - corresponde ao ano associado ao ficheiro SAF-T;
- MONTH - corresponde ao mês associado ao ficheiro SAF-T;
- ACTION - corresponde à operação a realizar, que pode ser "validar" ou "enviar";
- INPUT_FILE - corresponde à localização do ficheiro SAF-T;
- OUTPUT_FILE - corresponde à localização do ficheiro que contém o *output* da operação.

Adicionalmente, a escrita de `-t` no final do comando é opcional. Se o comando tiver `-t`, o envio do ficheiro SAF-T é feito em modo de testes, e se não tiver `-t`, o envio é feito em modo de produção.

3. **Executar o comando:** Abrir a linha de comandos em segundo plano como administrador, escrever lá o comando construído e executá-lo.
4. **Desserializar a resposta obtida da AT:** Se o comando foi executado com sucesso, a AT retorna uma resposta em formato *eXtensible Markup Language* (XML), que é escrita no *output file*. Se o comando não foi executado com sucesso, então o *output file* não deve existir, pois este ficheiro é criado no momento de execução do comando, apenas com o propósito de guardar temporariamente a resposta. Os dados presentes neste ficheiro devem ser transformados numa estrutura de dados para enviar de volta ao *CbRetail*,

portanto, deve ser feito um processo de desserialização. Este processo traduz os dados presentes em formato XML diretamente para uma classe em C#. Esta classe é subsequentemente enviada para *CbRetail*. Se tudo isto for feito com sucesso, então o *output file* perde o seu propósito e é eliminado.

4.3 Desenvolvimento em *CbRetail*

De modo a enviar os dados necessários para o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, foram criadas novas interfaces na forma de páginas e pop-ups em *CbRetail*. Estas interfaces foram desenhadas usando *WinForms* e cada uma é definida por um ficheiro *Form*. Um *Form* é uma classe que inicializa o componente visual de uma interface e cada *Form* tem o seu respetivo *Controller*, que é uma classe que contém a lógica por detrás do componente visual. O projeto *Ciberbit.InterOp.AT* e a base de dados só podem ser acedidas através de métodos presentes no servidor. Logo, quando é necessário comunicar dados entre as interfaces e o servidor, o *Controller* gera uma mensagem *Create, Read, Update or Delete (CRUD)*. A mensagem CRUD é definida por um ficheiro *CRUD*, que contém um conjunto de mensagens. Cada mensagem corresponde à execução de uma certa ação no servidor. Assim, uma mensagem CRUD transforma os dados em binário, de seguida invoca métodos no servidor, e, finalmente, dirige os dados para lá. Estes métodos podem comunicar os dados com o projeto *Ciberbit.InterOp.AT* e/ou com a base de dados, consoante as suas funções. Se os dados forem comunicados com a base de dados, então são invocadas *queries* pré-feitas, que estão definidas num ficheiro XML. Se os dados forem comunicados com o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, então têm de ser enviados na estrutura apropriada, estrutura a qual é apenas acessível a partir deste projeto. Os dados recebidos da base de dados e do projeto *Ciberbit.InterOp.AT* fazem o percurso inverso, ou seja, vêm do servidor, seguem para o ficheiro *CRUD* que os envia em binário para o *Controller* e depois são apresentados no ecrã graças ao *Form*.

Resumindo, para cada interface criada em *CbRetail* para o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, foi desenvolvido:

- Um *Form*;
- Um *Controller*;
- Um conjunto de mensagens CRUD que comunicam com o servidor;
- Um conjunto de métodos no servidor que comunicam com a base de dados ou com o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*;
- Um conjunto de *queries* à base de dados;
- Um conjunto de novas tabelas na base de dados;
- Um conjunto de novas classes e estruturas de dados.

Capítulo 5

Qualidade

Para além de simplesmente desenvolver módulos, é necessário garantir a sua qualidade. Qualidade corresponde ao grau de conformidade de um software com os seus requisitos funcionais e não funcionais. Um sistema tem um elevado nível de qualidade se não só assegurar o definido pelos requisitos, mas também se tiver poucas falhas e defeitos. Portanto, para garantir que os módulos tenham o nível de qualidade esperado, é necessário realizar testes.

Durante o primeiro semestre, foram realizados testes sobre a maioria dos módulos de baixa complexidade e sobre os módulos desenvolvidos pela *Ciberbit*, que cobrem os casos de uso UC1, UC2, UC3, UC4, UC20, UC21, UC22, UC23, UC24, UC25, UC26, UC27, UC28 e UC29. Durante o segundo semestre, foram realizados testes sobre o módulo *Impressão de talões em PDF* e, principalmente, sobre o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, que incide sobre ambos o software *CbRetail* e o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, envolvendo os casos de uso UC5, UC6, UC7, UC8, UC9, UC10, UC11, UC12, UC13, UC14, UC15, UC16, UC17, UC18 e UC19.

O presente capítulo está organizado em 2 secções: módulos testados no primeiro semestre e módulos testados no segundo. Dentro dos módulos do primeiro semestre, serão apresentados os testes efetuados para os módulos de baixa complexidade e para os módulos desenvolvidos pela *Ciberbit*. A relevância destes testes é menor que a dos testes seguintes, logo estes serão apresentados de uma forma mais generalizada. Dentro dos módulos do segundo semestre, serão apresentados os testes relativos ao módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, sendo uma subsecção dedicada aos testes no âmbito do projeto *Ciberbit.InterOp.AT* e outra dedicada aos testes efetuados no âmbito de *CbRetail*. Estes testes estão definidos e detalhados em tabelas.

Por questões de organização, os testes relacionados com o módulo *Impressão de talões em PDF* serão apresentados na secção de módulos de baixa complexidade do primeiro semestre, apesar de este módulo ter sido desenvolvido no segundo.

5.1 Testes realizados no primeiro semestre

Existem várias maneiras de testar um componente do sistema. Dependendo do componente e do que se pretende testar, optou-se por usar o tipo de teste mais adequado. Para os testes realizados no primeiro semestre, existem dois tipos de testes que se optaram usar:

- **Testes de Sistema** - Estes testes são efetuados quando o sistema já está completamente integrado, sendo que a pessoa que os realiza interage apenas com as interfaces da aplicação e não sobre o código em si. O principal objetivo destes testes é assegurar que todos os requisitos estão corretamente implementados, sendo o ambiente de testes um ambiente similar ao de produção [45].
- **Testes Unitários** - Estes testes visam testar unidades individuais de código. O seu objetivo principal é assegurar que uma certa porção da aplicação se comporta como esperado. Portanto, para uma certa unidade de código, são realizados vários testes, cada um com diferentes valores de *input*, e o *output* obtido será comparado com o esperado [46].

Geralmente, sempre que são usados testes unitários, definem-se classes de equivalência e é feita uma análise de *boundary values* para saber que valores de *input* válidos e inválidos são relevantes testar. Cada teste tem um certo *input* e um *output* esperado. Nos testes unitários são usadas asserções para comparar o *output* obtido com um dado *input* e o *output* esperado. Caso os *outputs* (obtido e esperado) sejam iguais, o teste é um sucesso, caso contrário o teste falha e lança uma exceção.

5.1.1 Testes sobre módulos de baixa complexidade

Para garantir o bom funcionamento dos módulos:

- *Justificação de diferença de valor de comissões TPA;*
- *Rodapé e cabeçalho de talões dinâmico;*
- *Criação do relatório BestDayHour;*
- *Preenchimento dinâmico de relatórios de estatística;*
- *Impressão de talões em PDF.*

Foram realizados testes de sistema de modo a assegurar que as funcionalidades que disponibilizam estavam corretamente implementadas.

A maior parte dos módulos executava a sua função conforme as expectativas, mesmo assim, através dos testes de sistema realizados foram encontrados uns poucos erros:

- O conteúdo que devia estar nos rodapés estava a ser imprimido no local errado do talão;
- O bloco de notas, que devia aparecer quando o valor de comissões Terminal de Pagamento Automático (TPA) difere entre o valor colocado ao fechar caixa e o valor presente na base de dados, não aparece se este valor for 0 euros;
- Se o valor de comissões TPA for do tipo "0.00" e não "0,00" (contém um ponto em vez de vírgula para casas decimais), então iria acontecer um erro ao abrir o bloco de notas.

Estes erros foram imediatamente corrigidos após a realização dos testes.

Para além de testes de sistema, foram realizados alguns testes unitários. No entanto, os únicos testes unitários realizados incidiram apenas sobre os módulos *Justificação de diferença de valor de comissões TPA* e *Impressão de talões em PDF*.

Relativamente ao módulo *Justificação de diferença de valor de comissões TPA*, foi feito um teste unitário para a unidade de código responsável por inserir o valor de comissões TPA na base de dados. É importante garantir que este valor está sempre correto, uma vez que vários aspetos da aplicação estão dependentes dele.

Relativamente ao módulo *Impressão de talões em PDF*, foram feitos vários testes unitários que testam a totalidade do módulo. Para um dado *input*, a unidade de código a testar deve gerar um documento *Portable Document Format* (PDF) que corresponde a uma versão digital de um talão. Foram feitos testes para diferentes tipos de *input*, inclusive *inputs* que especificam o formato de um talão de venda, o formato de um talão de devolução e o formato de um talão de reclamação. Adicionalmente, foram testados *inputs* com quantidades variáveis de conteúdo, de modo a verificar se o sistema se comporta corretamente quando o conteúdo excede o tamanho de uma ou mais páginas, bem como *inputs* que indicam a geração de mais que 1 cópia do talão, ou seja, nestes casos serão gerados vários PDFs em simultâneo.

Geralmente, todos os testes unitários obtiveram sucesso, sendo que os testes realizados sobre o módulo *Impressão de talões em PDF* levaram a que alguns ajustes fossem implementados, nomeadamente, foram efetuadas alterações ao tamanho das bordas, altura da página e tamanho da letra do PDF gerado.

5.1.2 Testes sobre módulos desenvolvidos pela *Ciberbit*

A tarefa de testar módulos desenvolvidos pela *Ciberbit* foi uma tarefa do primeiro semestre criada com o objetivo principal de aprendizagem, ou seja, acima de verificar se os módulos desenvolvidos estão em conformidade com os requisitos ou não, esta tarefa tem a finalidade de adquirir conhecimento e prática sobre o software *CbRetail* e sobre a execução de testes, de modo a obter preparação para tarefas futuras. Portanto, os testes realizados incidem maioritariamente sobre o núcleo da aplicação *CbRetail*, que corresponde a vendas, devoluções e pagamentos.

Através de testes de sistema e no âmbito de vendas, devoluções e pagamentos, foram testados os seguintes aspetos:

- Vendas com qualquer método de pagamento;
- Devoluções com qualquer método de pagamento;
- Vendas com múltiplos pagamentos por diferentes métodos;
- Devoluções com múltiplos pagamentos por diferentes métodos;
- Suspensão e resumo de vendas e devoluções;
- Pagamentos de vendas e devoluções resumidas;
- Pesquisa e filtragem de produtos;
- Anulação de pagamentos multibanco;
- Tentativa de pagamentos de vendas e devoluções cujo pagamento foi anulado;
- Remoção e re-adição de promoções;
- Pagamentos de vendas e devoluções com promoções removidas;
- Tentativa de venda com caixa fechada;
- Devoluções, variando o valor inicial ao abrir a caixa.

Para cada um destes aspetos, foram testados múltiplos cenários. Por exemplo, para a realização de uma venda foi testado um cenário em que se efetuou uma venda de 4 produtos com 2 métodos de pagamento, um por multibanco e outro por dinheiro. Outro cenário para a realização de uma venda foi a venda de 1 produto realizada com 3 métodos de pagamento, um por dinheiro, outro por multibanco e outro por vale numerário, em que o pagamento por multibanco foi anulado após ter sido efetuado, e consecutivamente substituído por um pagamento do mesmo valor por dinheiro.

Dos testes realizados, foram encontrados alguns erros, tais como:

- Ao suspender e re-abrir uma venda com 2 pagamentos, um realizado e outro por fazer, deixa de ser possível remover pagamentos ainda não realizados, pois aparece uma mensagem a dizer que o pagamento já foi realizado apesar de não ser verdade. Adicionalmente, desaparece o texto "Transacionado" que devia estar ao lado dos pagamentos realizados;
- É possível fazer uma compra de um só saco, sem qualquer outros produtos para o acompanhar. No entanto, não é possível fazer uma devolução de um só saco. Há uma falta de consistência;
- Ao re-adicionar promoções, a sua descrição passa a ser "?" em vez do seu valor correto que devia ser, por exemplo, "leve 3 pague 2";

- Se for efetuada uma venda com 3 pagamentos por multibanco, realizando o primeiro pagamento, mas cancelando o segundo no TPA, e se após isso forem removidos os métodos de pagamento não realizados e adicionados pagamentos em dinheiro para os substituir, então o resultado seria um erro. Aqui, o problema está na substituição de pagamentos em multibanco por pagamentos em dinheiro, quando um dos pagamentos por multibanco já foi efetuado;
- Se o botão de "anular pagamento" for clicado mas nenhum pagamento por multibanco for selecionado ou efetuado, então o sistema encontra uma exceção;
- Assumindo uma venda de 2 pagamentos por multibanco, em que um já foi efetuado, mas o outro ainda não. Se o utilizador fechar a página de "Criar venda" antes de realizar o segundo pagamento e não suspender a venda, então é feito um pagamento mas a venda não chegou a ser realizada, logo o cliente acaba por perder dinheiro.

Tendo em consideração os erros encontrados, a equipa informática da *Ciberbit* desenvolveu correções para que o sistema funcionasse como esperado.

Relativamente a testes unitários para módulos desenvolvidos pela *Ciberbit*, foi testada a unidade de código que engloba a função *BuildDGCI*Document, que é responsável pela construção de um documento a enviar para a Direção-Geral de Contribuições e Impostos (DGCI) sempre que uma venda é efetuada. Para testar esta unidade de código foram feitos testes que variavam as seguintes variáveis:

- Valor total da venda;
- Imposto de Valor Acrescentado (IVA);
- Número de Identificação Fiscal (NIF) do cliente;
- Número de DGCI (número definido pelo DGCI);
- Código ATCUD;
- Identificador de série;
- Data de validação do código.

O objetivo destes testes é averiguar se a aplicação mantém o devido comportamento para diversas combinações de *input* e todos estes testes passaram com sucesso.

5.2 Testes realizados no segundo semestre

No segundo semestre, os testes incidiram especificamente sobre o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, que engloba *CbRetail* e *Ciberbit.InterOp.AT*. As próximas subsecções irão focar em cada uma destas duas vertentes, com o objetivo de relatar o mais detalhadamente possível todos os testes realizados no âmbito deste módulo.

5.2.1 Ciberbit.InterOp.AT

O projeto em questão – **Ciberbit.InterOp.AT** – tem como função ser uma “ponte” entre um determinado software e o Portal das Finanças, pelo qual certos tipos de documentos e dados possam ser enviados e recebidos. Portanto, este projeto será usado como uma dependência por vários softwares que pretendam comunicar dados e ficheiros ao Portal das Finanças. Assim, este projeto contém toda a lógica necessária para efetuar esta comunicação de forma segura, sendo que o software que o usa é que está encarregue de disponibilizar uma interface visual para as suas múltiplas funcionalidades. Tendo isto em consideração, conclui-se que **testes unitários** seriam o tipo de testes mais adequado, visto que isolam unidades de código de modo a validá-las individualmente, assegurando que cada componente da lógica se comporta como é suposto.

Critérios de Avaliação

O objetivo principal dos testes unitários realizados é validar o comportamento dos vários componentes do projeto. Acima de tudo, estes testes visam assegurar o bom funcionamento dos casos de uso expostos nos requisitos, os quais incluem:

- Autenticar utilizador;
- Registrar séries;
- Anular séries;
- Finalizar séries;
- Consultar séries;
- Validar ficheiro SAF-T;
- Enviar ficheiro SAF-T;
- Envio de documentos de transporte.

Para além disso, os casos de usos devem ser implementados com atributos de qualidade em mente. No contexto do projeto em questão, os atributos **Segurança**, **Interoperabilidade** e **Robustez** são particularmente importantes.

Assim, os testes realizados pretendem usar conjuntos de dados de entrada válidos e inválidos de modo a avaliar os casos de uso e atributos de qualidade previamente descritos, comparando os dados de saída obtidos com o esperado.

Cenários de Teste

Autenticar utilizador

Para estabelecer comunicação com o *webservice* do Portal das Finanças, é necessário enviar o NIF e a password do utilizador devidamente encriptada, como é estabelecido no manual de integração de software disponibilizado pela Autoridade Tributária [17] [23].

Para garantir que a encriptação foi corretamente implementada, foi feito um teste que compara os dados iniciais antes de encriptação com os dados obtidos após encriptação e desencriptação.

Descrição	Input	Output Esperado	Pass/Fail	Notas
Encriptação de dados de autenticação	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234	Pass	

Tabela 5.1: Testes relativos à autenticação de utilizador

Registar séries

Quando se comunica com o *webservice*, este retorna sempre um código que indica se a operação pretendida foi efetuada com sucesso ou não. Para cada erro possível, existe um código de erro que identifica a sua causa [33]. Assim, para todas as operações relacionadas com a comunicação de séries (registar, anular, finalizar e consultar) o *output* esperado será um certo código retornado pelo *webservice*. A **cobertura de testes** para os testes sobre séries inclui todos os códigos de sucesso e erro possíveis, mas não inclui a testagem de todos os *inputs* possíveis.

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass /Fail	Notas
UT1	Registo de uma série com sucesso	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	2001	Pass	

Capítulo 5

UT2	Registo de uma série já registada	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = valor a partir do qual já foi registado uma série para o tipoDoc FR TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4001	Pass	
UT3	Registo de uma série com caracteres inválidos em certos campos	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = Ç TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4003	Pass	O erro neste teste está presente no campo "Serie" uma vez que "ç" é um caracter inválido. Outros caracteres inválidos incluem qualquer caracter com acentos ou qualquer que não seja alfanumérico, ".", "_" ou "-". A presença de qualquer um deste resulta no código 4003.
UT4	Registo de uma série com sequências de caracteres inválidas em certos campos	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = ATjhss TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4003	Pass	O erro neste teste está presente no campo "Serie" uma vez que não se pode inicializar uma série com "AT". Outras sequências inválidas incluem a presença de ".", "_" ou "-" no seu inicio, fim ou consecutivamente. Qualquer uma destas sequências resulta no código 4003.
UT5	Registo de uma série com demasiados caracteres	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie com 36 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	Env:client	Pass	O máximo de caracteres possível no campo de Serie é 35. Mais que isso é inaceitável pelo <i>webservice</i> e nem uma conexão é possível estabelecer.
UT6	Registo de uma série com NumInicialSeq = 0	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 0 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	Env:client	Pass	NumInicialSeq nunca pode ser 0. O primeiro documento emitido com uma certa série deve ser atribuído no mínimo com o número sequencial 1. Logo o valor 0 neste campo é inaceitável pelo <i>webservice</i> e nem uma conexão é possível estabelecer. O mesmo erro seria atribuído caso o número fosse superior a 25 dígitos, mas em termos práticos este limite não deve ser alcançável, especialmente porque este limite é superior ao maior número possível com o tipo Int32.

UT7	Registo de uma série com campos vazios	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4002	Pass	
UT8	Registo de uma série com um valor inválido de <i>ClasseDoc</i>	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = TY NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4045		
UT9	Registo de uma série com um valor inválido de <i>TipoDoc</i>	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = TY ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4046		
UT10	Registo de uma série com uma data anterior à de hoje no campo de data prevista de utilização	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2022, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	4049		

UT11	Registo de uma série com a password inválida	NIF = 599999993/0037 Password = testes1235 Serie = cadeia alfanumérica gerada aleatoriamente com 8 caracteres TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI NumInicialSeq = 1 DataInicioPrevUtiliz = DateTime(2023, 4, 29) NumCertSWFatur = 0 MeioProcessamento = PI	1199	Pass	Neste caso, uma comunicação com o <i>webservice</i> não é estabelecida. É devolvido um <i>faultcode</i> específico relacionado com a causa.
------	--	---	------	------	---

Tabela 5.2: Testes relativos ao registo de séries

Anular séries

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass/Fail	Notas
UT12	Anular uma série com sucesso	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já registada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie Motivo = ER DeclaracaoNaoEmissao = true	2003	Pass	
UT13	Anular uma série já anulada	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já anulada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie Motivo = ER DeclaracaoNaoEmissao = true	4004	Pass	
UT14	Anular uma série com código de motivo inválido	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já registada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie Motivo = TY DeclaracaoNaoEmissao = true	4051	Pass	

Tabela 5.3: Testes relativos ao anulamento de séries

Finalizar séries

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass /Fail	Notas
UT15	Finalizar série com sucesso (com justificação)	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já registada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1 Justificacao = "Todos os documentos que requerem esta serie já foram emitidos"	2004	Pass	
UT16	Finalizar série com sucesso (sem justificação)	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já registada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1	2004	Pass	Uma vez que <i>Justificacao</i> é um campo opcional, deve ser possível finalizar uma série com ou sem a sua presença.
UT17	Finalizar série com justificação demasiado grande	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já registada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1 Justificacao = cadeia com 4001 caracteres	Env:client	Pass	O máximo de caracteres possível no campo de <i>Justificacao</i> é 4000. Mais que isso é inaceitável pelo <i>webservice</i> e nem uma conexão é possível estabelecer.
UT18	Finalizar série já finalizada	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie já finalizada TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1 Justificacao = "Todos os documentos que requerem esta serie já foram emitidos"	4005	Pass	
UT19	Finalizar série com valor <i>SeqUltimoDocEmitido</i> inferior a <i>NumInicialSeq</i>	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Serie = serie registada com <i>NumInicialSeq</i> = 2 TipoSerie = N TipoDoc = FR ClasseDoc = SI CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1 Justificacao = "Todos os documentos que requerem esta serie já foram emitidos"	4047	Pass	Se <i>SeqUltimoDocEmitido</i> = 0, então não seria possível estabelecer comunicação com o <i>webservice</i> e era retornado o <i>faultcode: env:client</i> . Isto porque, <i>SeqUltimoDocEmitido</i> nunca pode ser 0, pois <i>NumInicialSeq</i> é sempre no mínimo 1. <i>env:client</i> é um <i>faultcode</i> retornado sempre um campo contém valores que não são aceites pelo <i>webservice</i> .

Tabela 5.4: Testes relativos à finalização de séries

Consultar séries

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass/Fail	Notas
UT20	Consulta de séries com sucesso (com resultados)	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Estado = A	2002	Pass	Em conjunto com o código de sucesso retornado, também foi retornada uma lista com dados sobre todas as séries que satisfazem o filtro introduzido. Neste caso, todas as séries com estado ativo.
UT21	Consulta de séries com sucesso (sem resultados)	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 MeioProcessamento = OM	2002	Pass	Neste teste, a consulta efetuada teve sucesso, mas não existem séries que satisfazem os filtros introduzidos, sendo retornada uma lista vazia. Neste caso, foi usado o filtro "Meio de Processamento = OM" para obter este resultado, porque ao comunicar séries por <i>webservice</i> , o meio de processamento é sempre "PI".
UT22	Consulta de séries com data fim inferior a data início	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 dataRegistoDe = DateTime(2023, 4, 25) dataRegistoAte = DateTime(2023, 4, 20)	4048	Pass	

Tabela 5.5: Testes relativos à consulta de séries

Validar ficheiro SAF-T

Ao contrário das séries, os testes relacionados com o SAF-T comparam mensagens de erro em vez de códigos. Isto deve-se ao facto da comunicação do ficheiro SAF-T não envolver um *webservice*, logo não existe um código de retorno para todo o tipo de erros que possa acontecer. Assim, muitas das validações são feitas antes do envio do ficheiro e estão relacionadas com a construção do comando na linha de comandos. Os casos de teste relacionados com a validação e o envio do SAF-T são virtualmente os mesmos, mas sendo estas operações diferentes, há a necessidade de os separar.

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass/Fail	Notas
UT23	Validação do SAF-T com sucesso	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 01 InputFile = path do SAF-T	Sucess	Pass	
UT24	Validação do SAF-T com ano não numérico	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 20AA Month = 01 InputFile = path do SAF-T	The value given to the year parameter is non-numeric.	Pass	

UT25	Validação do SAF-T com ano sem 4 caracteres	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 200 Month = 01 InputFile = path do SAF-T	The value given to the year needs to have no more and no less than 4 digits.	Pass	
UT26	Validação do SAF-T com mês não numérico	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = XX InputFile = path do SAF-T	The value given to the month parameter is non-numeric.	Pass	
UT27	Validação do SAF-T com mês sem 2 caracteres	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 1 InputFile = path do SAF-T	The value given to the month needs to have no more and no less than 2 digits.	Pass	
UT28	Validação do SAF-T com InputFile com um path incorreto	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 01 InputFile = path para um ficheiro que não é o SAF-T .xml	An output file was not created, meaning there was an error with the command sent. Check if the selected input file is appropriate.	Pass	

Tabela 5.6: Testes relativos à validação do SAF-T

Enviar ficheiro SAF-T

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass/Fail	Notas
UT29	Envio do SAF-T com sucesso	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 01 InputFile = path do SAF-T	Success	Pass	
UT30	Envio do SAF-T com ano não numérico	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 20AA Month = 01 InputFile = path do SAF-T	The value given to the year parameter is non-numeric.	Pass	
UT31	Envio do SAF-T com ano sem 4 caracteres	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 200 Month = 01 InputFile = path do SAF-T	The value given to the year needs to have no more and no less than 4 digits.	Pass	
UT32	Envio do SAF-T com mês não numérico	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = XX InputFile = path do SAF-T	The value given to the month parameter is non-numeric.	Pass	
UT33	Envio do SAF-T com mês sem 2 caracteres	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 1 InputFile = path do SAF-T	The value given to the month needs to have no more and no less than 2 digits.	Pass	
UT34	Envio do SAF-T com <i>InputFile</i> com um path incorreto	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 Year = 2023 Month = 01 InputFile = path para um ficheiro que não é o SAF-T .xml	An output file was not created, meaning there was an error with the command sent. Check if the selected input file is appropriate.	Pass	

Tabela 5.7: Testes relativos ao envio do SAF-T

Para além do *output* dos testes descritos acima, é possível obter diferentes mensagens de erro quando é comunicado o SAF-T ao Portal das Finanças pela linha de comandos. Os casos de teste acima descrevem meramente os erros que podem ser obtidos antes do envio ou validação do SAF-T, e que podem ser identificados pelo código desenvolvido. No entanto, podem existir erros presentes dentro do ficheiro SAF-T em si, os quais são apenas identificados pelo próprio Portal das Finanças, logo não foram desenvolvidos casos de teste para estes erros. Mesmo assim, deve-se denotar que quando um desses erros é retornado, este é devidamente tratado pelo código e não resulta em nenhuma exceção [16]. Portanto, a **cobertura de testes** para os testes sobre o SAF-T não inclui erros que possam acontecer devido ao conteúdo do ficheiro estar inválido, mas inclui todos os erros que podem acontecer devido a uma falha na comunicação, para além de envios válidos do ficheiro.

Enviar documentos de transporte

Para a comunicação de documentos de transporte, também se utiliza o *web-service* disponibilizado pelo Portal das Finanças, logo o *output* esperado será um certo código de sucesso ou erro. No caso de erro, este é acompanhado de uma mensagem. Devida à vasta gama de possíveis *inputs* e códigos de erro relativamente aos documentos de transporte, os testes realizados focam-se em simular apenas as situações mais relevantes, de modo a garantir o caso de uso em questão [17]. A **cobertura de testes** para testes sobre documentos de transporte inclui apenas uma pequena porção de todos os códigos de retorno possíveis, que consiste nas situações mais comuns e relevantes.

ID	Descrição	Input	Output Esperado	Pass /Fail	Notas
UT35	Envio de um documento de transporte sem dados opcionais preenchidos com sucesso	NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 1208VAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	0	Pass	

UT36	Envio de um documento de transporte com todos os dados opcionais preenchidos com sucesso	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 7980AS/1"; ATCUD = "AAAA1111-1211"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220- 220", "PT") AddressTo = new Address("SWWUIIHJSIUH", "Porto", "2420-240", "PT") AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330- 330", "PT"); MovementEndTime = DateTime.Today.AddDays(1).AddMinutes(1); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); VehicleId = "11-22-AA"; Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20)); Line.Add (new Product("Sapatos", (decimal)5, "KG", (decimal)7.20));	0	Pass	
------	--	--	---	------	--

UT37	Envio de um documento de transporte já enviado	<p>NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 7980AS/1"; ATCUD = "AAAA1111-1211"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT") AddressTo = new Address("SWWUIIHJSIUH", "Porto", "2420-240", "PT") AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementEndTime = DateTime.Today.AddDays(1).AddMinutes(1); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); VehicleId = "11-22-AA"; Line = new List<Product>(); Line.Add(new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20)); Line.Add(new Product("Sapatos", (decimal)5, "KG", (decimal)7.20));</p>	-3 Já foi inserido um Documento de Transporte com o número fornecido.	Pass	
UT38	Envio de um documento de transporte com password errada	<p>NIF = "599999993/0037"; Password = "password errada"; TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 1HJH23N908AS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add(new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));</p>	33 Ocorreu um erro na autenticação dos contribuintes.	Pass	

UT39	Envio de um documento de transporte que contém um NIF com 8 caracteres em vez de 9 no campo <i>TaxRegistration Number</i>	NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "599999999"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT1HJVGHABAJBVAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	33 simple-type 1: elemento <i>TaxRegistrationNumber</i> is not a valid instance of type {https://servicos.portaldasfinancas.gov.pt/sgdtws/documentosTransporte/} SAFPTPortugueseVatNumber.	Pass	
UT40	Envio de um documento de transporte que contém um NIF diferente do NIF usado para autenticação	NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "999999990"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT1HJFCAFCABVAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	-7 O NIF do Remetente não corresponde ao NIF do Header do pedido.		

Capítulo 5

UT41	Envio de um documento de transporte com um dos dados obrigatórios não preenchidos (<i>AddressFrom</i>)	NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 1208VAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	A referência de objecto não foi definida como uma instância de um objecto.	Pass	
UT42	Envio de um documento de transporte com ambos <i>customerTaxId</i> e <i>supplierTaxId</i> não preenchidos	NIF = "599999993/0037"; Password = "testes1234"; TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 120898VAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	-1 customerTaxID=pt.at.sgdt.model.ws. EnvioDocumentoTransporteRequest@709ac20a - Um e apenas um dos NIFs de cliente/fornecedor deverão estar preenchidos.	Pass	No envio do documento de transporte é obrigatório ter o campo <i>customerTaxId</i> ou o campo <i>supplierTaxId</i> preenchidos. No entanto, apenas um destes deve ser preenchido.

UT43	Envio de um documento de transporte com <i>supplierTaxId</i> preenchido e <i>customerTaxId</i> não preenchido	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 1208V12AS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; SupplierTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	0	Pass	
UT44	Envio de um documento de transporte com ambos <i>customerTaxId</i> e <i>supplierTaxId</i> preenchidos	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 1308VAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; SupplierTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	0	Pass	Apesar de o <i>webservice</i> não aceitar pedidos que contêm ambos o <i>customerTaxId</i> e <i>supplierTaxId</i> preenchidos, o projeto desenvolvido apenas envia o <i>customerTaxId</i> por <i>default</i> se detetar que este campo está preenchido e ignora o <i>supplierTaxId</i> .

UT45	Envio de um documento de transporte com data de envio anterior à data atual	NIF = 599999993/0037 Password = testes1234 TaxRegistrationNumber = "599999993"; CompanyName = "It is what it is"; CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110-110", "PT"); DocumentNumber = "GT 14508VAS/1"; MovementStatus = MovementStatusEnum.N; MovementDate = DateTime.Now; MovementType = DocumentTypeEnum.GT; CustomerTaxId = "999999990"; CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220-220", "PT"); AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(-1); Line = new List<Product>(); Line.Add (new Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20));	-100 A data início de transporte é inferior à data atual, pelo que esta informação será considerada uma mera comunicação de dados à AT	Pass	
------	---	--	---	------	--

Tabela 5.8: Testes relativos ao envio de documentos de transporte

Como foram assegurados os atributos de qualidade?

A **segurança** foi garantida através de vários fatores. Nomeadamente, a encriptação da password, utilização de um certificado digital e chave pública e comunicação de um canal *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) com *WS-Security*. Todos os casos de testes cujo código de retorno está entre 2000 e 2999 ou 4000 e 4999 provam que todos os mecanismos de segurança foram implementados corretamente. Se tal não fosse o caso, a conexão com o *webservice* nunca seria permitida e estes códigos de retorno nunca seriam obtidos, o que se pode verificar com os restantes casos de teste.

A **interoperabilidade** é garantida ao ser possível formar uma *Dynamic Link Library* (DLL) a partir do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*. Com esta DLL, é possível integrar o projeto em qualquer outro, ao criar uma referência. Foram tomadas medidas de modo a facilitar esta integração, nomeadamente, o presente projeto não contém quaisquer dependências de bibliotecas externas.

A **robustez** é garantida pelo tratamento de erros, ou seja, o projeto está preparado para qualquer tipo de *input* válido ou inválido, como é evidenciado pelo presente documento. Não obstante os dados de entrada, o resultado nunca deverá levar a uma exceção.

5.2.2 CbRetail

O software em questão – **CbRetail** – tem o objetivo de enviar o ficheiro SAF-T, enviar guias de transporte e comunicar séries de faturação ao Portal das Finanças e, portanto, tem como dependência o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, que contém funções que permitem efetuar a comunicação desejada. Contudo, para alcançar o objetivo pretendido não basta apenas chamar estas funções. Há muitos outros aspetos que necessitam de ser abordados para acomodarem as novas funcionalidades, nomeadamente a criação de novas tabelas na base de dados, a construção de interfaces, a construção de novas estruturas de dados, o envio de informação para a base de dados, etc. Para além disso, existem certos casos de uso descritos nos requisitos que não envolvem a utilização de funções definidas em *Ciberbit.InterOp.AT*, como a visualização de um histórico de acessos ao *webservice* do Portal das Finanças. Com tudo isto em mente, pode-se verificar que o software *CbRetail* contém ainda uma grande porção do desenvolvimento e devido a este facto, existe a necessidade de efetuar testes para garantir a qualidade do projeto. Estes testes incluem:

- Testes unitários: Isolam certas funções e componentes do software, permitindo testar pequenas unidades de código uma a uma;
- Testes de integração: Agrupam múltiplos módulos que interagem entre si, de modo a testá-los em grupo, focando-se na maneira como os dados são transmitidos entre eles;
- Testes de sistema: Testam o sistema como um todo, e validam todos os requisitos funcionais e não funcionais. Estes testes são feitos a partir da interface da aplicação.

A cobertura de testes para os testes unitários corresponde a todo o *back-end* da aplicação desenvolvido para o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*. Para os testes de integração, corresponde a toda a transmissão de dados que existe entre interfaces e entre projetos desenvolvidos para o módulo em questão. Finalmente, para os testes de sistema, a cobertura corresponde a todo o tipo de *inputs* que podem ser inseridos nas interfaces desenvolvidas para o módulo em questão. A cobertura de testes para cada tipo de testes realizado permite garantir os critérios de avaliação que serão apresentados em seguida.

Critérios de Avaliação

O objetivo principal dos testes realizados é validar o comportamento dos vários componentes do projeto. Acima de tudo, estes testes visam assegurar o bom funcionamento dos casos de uso expostos nos requisitos, os quais incluem:

- Registrar séries;
- Anular séries;
- Finalizar séries;
- Consultar séries;
- Registrar séries em massa;
- Finalizar séries em massa;
- Validar ficheiro SAF-T;
- Enviar ficheiro SAF-T;
- Enviar guias de transporte;
- Visualizar histórico de acessos;
- Visualizar lista de séries;
- Verificar envio de um ficheiro SAF-T para um certo mês;
- Filtrar elementos das listas.

Para além disso, os casos de usos devem ser implementados com atributos de qualidade em mente. No contexto do projeto em questão, os atributos **Usabilidade**, **Performance**, **Modificabilidade**, **Interoperabilidade** e **Robustez** são particularmente importantes. Assim, os testes realizados pretendem usar conjuntos de dados de entrada válidos e inválidos de modo a avaliar os casos de uso e atributos de qualidade previamente descritos.

Em adição aos casos de uso e atributos de qualidade, há certas regras que são necessárias respeitar no desenvolvimento das funcionalidades relacionadas com as séries. Em específico:

1. Relativamente ao registo de séries:

- Não se pode comunicar um identificador de série que já tenha sido comunicado anteriormente para o mesmo tipo de documento;
- Não se pode comunicar um identificador de série que tenha um comprimento superior a 35 caracteres;

- Não se pode comunicar um identificador de série que contenha caracteres não permitidos. Os caracteres permitidos correspondem a [a-zA-Z0-9], não incluindo 'ç' nem caracteres com acentos. Adicionalmente, os caracteres '.', '_' e '-' são permitidos se não estiverem presentes no início, no fim ou consecutivamente um após outro no identificador;
- 'AT' é uma *keyword* reservada e não pode inicializar o identificador de série;
- Não se pode guardar na base de dados um identificador de série que já tenha sido guardado anteriormente para a mesma loja;
- Não deve ser possível selecionar uma data prevista de utilização anterior a hoje;
- Não deve ser possível selecionar uma data final de utilização anterior à data prevista de utilização;
- O número inicial sequencial deve estar sempre entre [1, 999 999].

2. Relativamente ao anulamento de séries:

- Só deve ser possível anular uma série que esteja ativa;
- Só deve ser possível anular uma série que foi comunicada no próprio dia ou no dia anterior.

3. Relativamente à finalização de séries:

- O tamanho máximo da justificação é 4000 caracteres.

Cenários de Teste

Testes Unitários

Estes testes focam-se na testagem de certos componentes da lógica no *back-end* da aplicação, tais como tratamento de dados vindos do *webservice*, execução de pesquisas à base de dados e validação de séries inseridas. Comparando o *output* obtido com o *output* esperado, estes testes avaliam se estas funções cruciais ao sistema têm o comportamento correto. Convém mencionar que alguns testes que incidem sobre operações da base de dados especificam séries relativas a documentos de transporte, porque estas séries estão guardadas numa tabela diferente das restantes.

ID	Descrição	Pré-condições	Input e Função	Output Esperado e Obtido	Pass /Fail
UT1	Obter lista de séries da base de dados	Pelo menos uma série deve já ter sido inserida na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> .	int? <i>StoreId</i> = null; FilterDateList.Item <i>DatItem</i> = null; <i>SeriesBO.GetSerieList</i> (<i>ctx</i> , <i>DatItem</i> , <i>StoreId</i>);	Tabela de dados com a lista de todas as séries registadas que estejam atualmente ativas.	Pass

Capítulo 5

UT2	Obter lista de tipos de documentos da base de dados		SeriesBO. GetDocumentTypesList(ctx);	Lista de todos os tipos de documentos possíveis.	Pass
UT3	Obter lista de estados da base de dados		SeriesBO.GetStates(ctx);	Lista de todos os estados possíveis.	Pass
UT4	Obter lista de classes de documentos da base de dados		SeriesBO. GetDocClasses(ctx);	Lista de todas as classes de documentos possíveis.	Pass
UT5	Obter padrão de série por loja da base de dados		int Seriald = 1; int SaleTypeld = 0; SeriesBO.GetPattern (ctx, Seriald, SaleTypeld);	Tabela de dados com apenas 1 linha e 1 coluna que contém o padrão base para uma série cujo tipo de série é 1 e tipo de documento é 0. O padrão nestas condições é "TVL".	Pass
UT6	Inserir nova série na base de dados		int Storeld = 61; int Seriald = 1; int SaleTypeld = 0; DateTime StartDate = DateTime.Today; DateTime EndDate = DateTime.Today.AddDays(1); string ValidationCode = "TESTCODE"; int InitialSeqNum = 1; string State = "A"; string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO.InsertNewSerie(ctx, Storeld, Seriald, SaleTypeld, StartDate, EndDate, ValidationCode, InitialSeqNum, State, SeriePattern);	A tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> na base de dados tem uma nova linha com os valores inseridos.	Pass
UT7	Inserir nova série relativa a guias de transporte na base de dados		int Storeld = 61; int DocType = "GT"; DateTime StartDate = DateTime.Today; DateTime EndDate = DateTime.Today.AddDays(1); string ValidationCode = "TESTCODE"; int InitialSeqNum = 1; string State = "A"; string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO. InsertNewTransportSerie(ctx, Storeld, DocType, StartDate, EndDate, ValidationCode, InitialSeqNum, State, SeriePattern);	A tabela <i>Stock_Serie_DGCI</i> na base de dados tem uma nova linha com os valores inseridos.	Pass
UT8	Finalizar série na base de dados	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o Storeld = 61, Seriald = 1, SaleTypeld =	int Storeld = 61; int Seriald = 1; int SaleTypeld = 0;	O estado da série que se identifica com Storeld = 61, Seriald = 1, SaleTypeld = 0 e	Pass

		0 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN".	string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO.SetToFinalized(ctx, StoreId, SerieId, SaleTypeId, SeriePattern);	SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN" foi alterado de "A" (ativo) para "F" (finalizado).	
UT9	Finalizar série relativa a guias de transporte na base de dados	Deve já existir na tabela <i>Stock_Serie_DGCI</i> uma série com o StockId = 61 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN".	int StoreId = 61; string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO.SetTransportSerieToFinalized(ctx, StoreId, SeriePattern);	O estado da série que se identifica com StoreId = 61 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN" foi alterado de "A" (ativo) para "F" (finalizado).	Pass
UT10	Anular série na base de dados	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o StoreId = 61, SerieId = 1, SaleTypeId = 0 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN".	int StoreId = 61; int SerieId = 1; int SaleTypeId = 0; string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO.SetToCanceled(ctx, StoreId, SerieId, SaleTypeId, SeriePattern);	O estado da série que se identifica com StoreId = 61, SerieId = 1, SaleTypeId = 0 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN" foi alterado de "A" (ativo) para "N" (anulado).	Pass
UT11	Anular série relativa a guias de transporte na base de dados	Deve já existir na tabela <i>Stock_Serie_DGCI</i> uma série com o StockId = 61 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN".	int StoreId = 61; string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; SeriesBO.SetTransportSerieToCanceled(ctx, StoreId, SeriePattern);	O estado da série que se identifica com StoreId = 61 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN" foi alterado de "A" (ativo) para "N" (anulado).	Pass
UT12	Obter todos os padrões de série registados numa loja	Pelo menos uma série deve já ter sido inserida na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> com StoreId = 59.	int StoreId = 59; SeriesBO.GetSeriePatterns(ctx, StoreId);	Tabela de dados com a lista de todos os identificadores de séries em uso pela loja cujo id é 59.	Pass
UT13	Obter todos os padrões de séries relativas a guias de transporte registados numa loja	Pelo menos uma série deve já ter sido inserida na tabela <i>Stock_Serie_DGCI</i> com StockId = 59.	int StoreId = 59; SeriesBO.GetTransportSeriePatterns(ctx, StoreId);	Tabela de dados com a lista de todos os identificadores de séries relativas a guias de transporte em uso pela loja cujo id é 59.	Pass
UT14	Verificar se uma série existe numa loja	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o StoreId = 61, SerieId = 1 e SaleTypeId = 0.	int StoreId = 61; int SerieId = 1; int SaleTypeId = 0; SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0);	Tabela de dados com a lista de todas as séries que se identificam com StoreId = 61, SerieId = 1 e SaleTypeId = 0. Esta lista pode conter várias séries, mas só pode conter uma série ativa.	Pass
UT15	Obter último número de documento emitido	Deve existir na tabela <i>Generator_Anuar_Store_Sale</i> um valor respetivo ao último documento emitido com a série da loja 61 do ano 2022 cujo SerieId = 1 e SaleType = SaleType.Sale.	int StoreId = 61; int SerieId = 1; SaleType Type = SaleType.Sale; Int Year = 2022; SeriesBO.GetLastNumber(ctx.DBContext, SerieId, Year, StoreId, Type);	Valor inteiro respetivo ao último documento emitido com a série da loja 61 do ano 2022 cujo SerieId = 1 e SaleType = SaleType.Sale.	Pass

UT16	Obter número de certificado de software	Deve existir na tabela <i>Store_Config</i> um valor respetivo ao número de certificado de software de CbRetail.	SeriesBO. GetCertificationNumber(ctx);	Cadeia de caracteres com o valor respetivo ao número de certificado de software de CbRetail: "0755/DGCI".	Pass
UT17	Validar se uma série pode ser registada com o mesmo StoreId, SerialId e SaleTypeId que outra, sendo a sua data prevista de utilização mais cedo que a data de fim da outra e o estado da outra ativo.	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o StoreId = 61, SerialId = 1, SaleTypeId = 0, State = 'A' e EndDate > DateTime.Today.	int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today; string SeriePattern = "ABCDEFGH"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(ctx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);	InsertSerieActions. SameDocSerieTypes	Pass
UT18	Validar se uma série pode ser registada com o mesmo identificador de série que outra.	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o StoreId = 61, SerialId = 1, SaleTypeId = 0 e SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN".	int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today.AddDays(2); string SeriePattern = "TESTSERIEPATTERN"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(ctx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);	InsertSerieActions. SamePattern	Pass
UT19	Validar se uma série pode ser registada com o mesmo StoreId, SerialId e SaleTypeId que outra, sendo a data de fim da outra anterior a hoje e o estado ativo.	Deve já existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> uma série com o StoreId = 61, SerialId = 1, SaleTypeId = 0, State = 'A' e EndDate < DateTime.Today.	int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today; string SeriePattern = "ABCDEFGH"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(ctx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);	InsertSerieActions. Unfinalized	Pass
UT20	Validar se uma série pode ser registada com número inicial sequencial = 1000000		int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1000000; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today.AddDays(2); string SeriePattern = "ABCDEFGH"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(ctx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);	InsertSerieActions. InvalidSeqNum	Pass

UT21	Validar se uma série pode ser registada com identificador de série (seriePattern) com mais de 35 caracteres		<pre>int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today.AddDays(2); string SeriePattern = "1234567890123456789012345 678901234567890"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(c tx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);</pre>	InsertSerieActions. InvalidPatternSize	Pass
UT22	Validar se uma série com dados apropriados pode ser registada	Não deve existir na tabela <i>Store_Serie_DGCI</i> nenhuma série que verifique as pré-condições dos casos de teste UT13, UT14, UT15, UT16 e UT17.	<pre>int StoreId = 61; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today.AddDays(2); string SeriePattern = "ABCDEFGH"; DataRowCollection Rows = SeriesBO.GetTableRow(ctx, 61, 1, 0).Table.Rows; SeriesBO.CanSerieBeInserted(c tx, StoreId, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SeriePattern, Rows);</pre>	InsertSerieActions. Insert	Pass
UT23	Registar uma série no webservice		<pre>string Serie = RandomString(8); string SerieType = 'N'; string DocType = 'FR'; string DocClass = 'SI'; int InitialSeqNum = 1; DateTime PredictedStartDate = DateTime.Today; int SoftwareCertNum = 0; string ProcessMethod = 'PI'; int StoreId = 59; int SerialId = 1; int SaleTypeId = 0; DateTime FinalDate = DateTime.Today.AddYears(1); string CompleteSerie = DocType + "/" + Serie + "/" + InitialSeqNum; RegisterSerie serieToRegister = new RegisterSerie(NIF, Password, Serie, SerieType, DocType, DocClass, InitialSeqNum, PredictedStartDate, SoftwareCertNum, ProcessMethod, StoreId, SerialId, SaleTypeId, FinalDate, CompleteSerie); SeriesBO.RegisterSerieIfPossibl e(ctx, serieToRegister);</pre>	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2001 (que significa que a série foi registada com sucesso).	Pass

UT24	Registrar séries em massa no webservice		<pre>RegisterSerie serie = new RegisterSerie(); serie.SerieType = "N"; serie.DocType = "FR"; serie.DocClass = "SI"; serie.InitialSeqNum = 1; serie.PredictedStartDate = DateTime.Now.AddYears(51); serie.SoftwareCertNum = 755; serie.ProcessMethod = "PI"; serie.SaleTypeeld = 0; serie.Serielf = 1; serie.FinalDate = DateTime.Now.AddYears(52). AddSeconds(-1); SeriesBO.RegisterSerieInMass(ctx, serie, 0, 1);</pre>	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui uma mensagem e uma identificação se todas as séries foram registadas com sucesso ou não. Se existirem séries que não foram registadas com sucesso, a mensagem identifica-as e detalha o erro.	Pass
UT25	Anular uma série no webservice	A série "VGHVGHV" tem de existir e conter o tipo de documento "FR", classe de documento "SI", código de validação "ABCDEFGH" e tem de estar ativa.	<pre>string Serie = "VGHVGHV"; string DocType = "FR"; string DocClass = "SI"; string ValidationCode = "ABCDEFGH"; string StateChangeCode = "ER"; int NonEmissionDeclaration = 1; int Storeld = 59; int Serielf = 1; int SaleTypeeld = 0; CancelSerie serieToCancel = new CancelSerie(NIF, Password, Serie, SerieType, DocType, DocClass, ValidationCode, StateChangeCode, NonEmissionDeclaration, Storeld, Serielf, SaleTypeeld); SeriesBO.CancelSerie(ctx, serieToCancel);</pre>	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2003 (que significa que a série foi anulada com sucesso).	Pass
UT26	Finalizar uma série no webservice	A série "VGHVGHV" tem de existir e conter o tipo de documento "FR", classe de documento "SI", código de validação "ABCDEFGH" e tem de estar ativa.	<pre>string Serie = "VGHVGHV"; string DocType = "FR"; string DocClass = "SI"; string ValidationCode = "ABCDEFGH"; int LastEmittedDocNum = 1; int Storeld = 59; int Serielf = 1; int SaleTypeeld = 0; string SerieFinalizationNotes = ""; FinalizeSerie serieToFinalize = new FinalizeSerie(NIF, Password, Serie, SerieType, DocType, DocClass, ValidationCode, LastEmittedDocNum, Storeld, Serielf, SaleTypeeld, SerieFinalizationNotes); SeriesBO.FinalizeSerie(ctx, serieToFinalize);</pre>	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2004 (que significa que a série foi finalizada com sucesso).	Pass

UT27	Finalizar séries em massa no webservice	Tem de existir um conjunto de séries registadas e ativas cujo tipo de documento é "FR", classe de documento é "SI" e ano em que a série começou a ser utilizada é 2023.	FinalizeSerie serie = new FinalizeSerie(); serie.DocType = "FR"; serie.DocClass = "SI"; serie.SerieFinalizationNotes = ""; serie.SaleTypeId = 0; serie.SerieId = 1; SeriesBO.FinalizeSerieInMass (ctx, serie, 2023, 0, 1);	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui uma mensagem e uma identificação se todas as séries foram registadas com sucesso ou não. Se existirem séries que não foram registadas com sucesso, a mensagem identifica-as e detalha o erro.	Pass
UT28	Consultar séries no webservice		string State = "A"; SerieFilters filters = new SerieFilters(NIF, Password); filters.State = "A"; SeriesBO.SearchSerie(ctx, filters);	Estrutura de dados SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e uma lista de todas as séries que satisfazem os filtros definidos para a consulta. O código presente na resposta deve ser 2002 (que significa que foi feita uma consulta com sucesso).	Pass
UT29	Setup de informação para chamar webservice	Deve existir na tabela <i>Store_Config</i> um valor respetivo ao certificado digital, password do certificado digital, chave pública e url do <i>webservice</i> .	SeriesBO.GetWebserviceAT(ctx);	Estrutura de dados WebserviceInfo que contém valores preenchidos para o certificado digital, password do certificado digital, chave pública e url do <i>webservice</i> .	Pass
UT30	Construção da tabela de séries consultadas	É necessário fazer uma consulta de séries ao <i>webservice</i> .	SerieFilters filters = new SerieFilters(Username, Password); filters.State = "A"; SerieWSResult result = SeriesBO.SearchSerie(ctx, filters); SeriesBO.MakeSearchedSerieG rid(result.SerieInfo);	Tabela de dados com a lista de todas as séries consultadas que estejam atualmente ativas. (Nota: Apenas são retornadas as ativas devidos aos filtros utilizados na consulta).	Pass
UT31	Obter histórico de ficheiros SAF-T enviados		SaftHistoryFilters f = new SaftHistoryFilters(); f.Year = 2023; f.StoreId = 59; SaftBO.GetSaftList(ctx, f);	Tabela de dados com a lista de todos os envios do ficheiro SAF-T pela loja cujo id é 59 durante o ano 2023.	Pass
UT32	Verificar se ficheiro SAF-T foi enviado num certo mês		int StoreId = 61; int Year = 2023; int Month = 1;	Tabela de dados com apenas 1 linha ou 0 linhas. Neste caso, contém uma linha	Pass

			SaftBO.GetSaftListByMonth (ctx, StoreId, Year, Month);	correspondente ao envio do SAF-T no mês de Janeiro 2023 pela loja 59.	
UT33	Inserir na base de dados SAF-T como enviado		int StoreId = 59; int Year = 2023; int Month = 1; string NIF = "503550809/7"; SaftBO.InsertSaftSent (ctx, StoreId, Year, Month, NIF);	A tabela <i>Store_Saft_DGCI</i> na base de dados tem uma nova linha com os valores inseridos. A coluna <i>IsSent</i> desta tabela, que indica se um ficheiro SAF-T foi enviado ou não para um certo mês, foi marcada com 1.	Pass
UT34	Inserir na base de dados SAF-T como não enviado		int StoreId = 59; int Year = 2023; int Month = 1; string NIF = "503550809/7"; SaftBO.InsertSaftNotSent (ctx, StoreId, Year, Month, NIF);	A tabela <i>Store_Saft_DGCI</i> na base de dados tem uma nova linha com os valores inseridos. A coluna <i>IsSent</i> desta tabela, que indica se um ficheiro SAF-T foi enviado ou não para um certo mês, foi marcada com 0.	Pass
UT35	Atualizar na base de dados SAF-T como enviado		int StoreId = 59; int Year = 2023; int Month = 1; string NIF = "503550809/7"; SaftBO.UpdateSaft (ctx, StoreId, Year, Month, NIF);	A tabela <i>Store_Saft_DGCI</i> na base de dados foi atualizada na linha correspondente ao SAF-T do mês de Janeiro 2023. A coluna <i>IsSent</i> desta tabela, que indica se um ficheiro SAF-T foi enviado ou não para um certo mês, foi alterada de 0 para 1.	Pass
UT36	Validar SAF-T por linha de comandos		string Year = "2023"; string Month = "01"; string InputFile = "Saft.xml"; SaftParams Info = new (NIF, Password, Month, Year, InputFile); int StoreId = 60; bool IsTest = true; SaftBO.ValidateSaft (ctx, Info, StoreId, IsTest);	Estrutura de dados SaftResult que contém a resposta retornada da linha de comandos, que inclui um conjunto de valores relevantes inclusive um código. Este código deve ser 200, que significa que o ficheiro foi validado com sucesso.	Pass
UT37	Enviar SAF-T por linha de comandos	O SAF-T tem ser validado previamente com sucesso.	string Year = "2023"; string Month = "01"; string InputFile = "Saft.xml"; SaftParams Info = new (NIF, Password, Month, Year, InputFile); int StoreId = 60; bool IsTest = true; SaftBO.SendSaft (ctx, Info, StoreId, IsTest);	Estrutura de dados SaftResult que contém a resposta retornada da linha de comandos, que inclui um conjunto de valores relevantes inclusive um código. Este código deve ser 200, que significa que o ficheiro foi enviado com sucesso.	Pass

UT38	Obter credenciais de utilizadores		WebserviceAT_BO. GetClientsCredentials(ctx);	Lista de todas as lojas com as suas respetivas credencias (NIF e Password) do Portal das Finanças.	Pass
UT39	Obter lista de ações da base de dados		WebserviceAT_BO. GetActionList(ctx);	Lista de todas as ações que podem ser efetuadas com o Portal das Finanças, relativamente a séries e ao SAF-T.	Pass
UT40	Obter lista de NIFs de utilizadores da base de dados		WebserviceAT_BO. GetActiveNifList(ctx);	Tabela de dados com a lista de todos os NIFs que estão a ser atualmente utilizados por lojas.	Pass
UT41	Obter histórico de acessos ao Portal das Finanças da base de dados		AccessHistoryFilters Filters = null; FilterDateList.Item DateItem = null; WebserviceAT_BO. GetAccessHistory(ctx, DateItem, Filters);	Tabela de dados com a lista de todos os acessos ao Portal das Finanças para a realização de operações relativas a séries ou a SAF-T.	Pass
UT42	Inserir novo acesso ao Portal das Finanças na base de dados		string NIF = "TESTING_NIF"; int ActionId = 5; int StoreId = 61; WebserviceAT_BO. InsertNewAccessHistory(ctx, NIF, ActionId, StoreId);	A tabela <i>Webservice_AT_Access_History</i> na base de dados tem uma nova linha com os valores inseridos.	Pass

Tabela 5.9: Testes unitários realizados para *CbRetail*

	Testes relacionados com operações de séries e a base de dados
	Testes relacionados com operações de séries e o <i>webservice</i> da AT
	Testes relacionados com SAF-T
	Testes relacionados com o histórico de acessos ao Portal das Finanças

Tabela 5.10: Legenda de testes unitários realizados para *CbRetail*

Testes de Integração

Estes testes focam-se na passagem de informação entre os vários módulos do sistema, por exemplo após o registo de uma nova série, esta deve aparecer na página de lista de séries e deve ser possível consultá-la na opção de consulta de séries. Estes testes são responsáveis por avaliar a consistência dos dados que são inseridos pelo utilizador, enviados em binário para o servidor e, possivelmente, enviados para o *webservice* ou para a base de dados. Os dados enviados de um lado devem estar em conformidade com os dados recebidos do outro lado.

Testes de integração cujo ambiente de testes foi o próprio código:

ID	Descrição	Input e Função	Output Esperado e Obtido	Pass/Fail
IT1	Método de registar séries de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Serie = RandomSerie(8); TipoSerie = "N"; TipoDoc = "FR"; ClasseDoc = "SI"; NumInicialSeq = 1; DataInicioPrevUtiliz = DateTime.Today; NumCertSWFatur = 0; MeioProcessamento = "PI";</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.RegisterSerie serieToRegister = new Ciberbit.InterOp.AT.RegisterSerie(NIF, Password, Serie, TipoSerie, TipoDoc, ClasseDoc, NumInicialSeq, DataInicioPrevUtiliz, NumCertSWFatur, MeioProcessamento);</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.WebserviceInfo WebServiceInfo = SeriesBO.GetWebserviceAT(ctx);</p> <p>Series.RegisterSerie (WebServiceInfo, serieToRegister);</p>	<p>Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i>, que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2001 (que significa que a série foi registada com sucesso). A informação da série retornada do <i>webservice</i> presente na resposta (no parâmetro <i>SeriesInfo</i>) tem de corresponder aos dados introduzidos como input.</p>	Pass
IT2	Método de finalizar séries de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Serie = serie já registada TipoSerie = "N"; TipoDoc = "FR"; ClasseDoc = "SI"; CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie SeqUltimoDocEmitido = 1; Justificacao = "Todos os documentos que requerem esta serie já foram emitidos";</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.FinalizeSerie serieToFinalize = new Ciberbit.InterOp.AT.FinalizeSerie(NIF, Password, Serie, TipoSerie, TipoDoc, ClasseDoc, CodValidacao, SeqUltimoDocEmitido, Justificacao)</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.WebserviceInfo WebServiceInfo = SeriesBO.GetWebserviceAT(ctx);</p> <p>Series.FinalizeSerie(WebServiceInfo, serieToFinalize);</p>	<p>Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i>, que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2004 (que significa que a série foi finalizada com sucesso). A informação da série retornada do <i>webservice</i> presente na resposta (no parâmetro <i>SeriesInfo</i>) tem de corresponder aos dados introduzidos como input.</p>	Pass

IT3	Método de anular séries de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Serie = serie já registada TipoSerie = "N"; TipoDoc = "FR"; ClasseDoc = "SI"; CodValidacao = código de 8 caracteres atribuído à serie Motivo = "ER"; DeclaracaoNaoEmissao = true;</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.CancelSerie serieToCancel = new Ciberbit.InterOp.AT.CancelSerie(NIF, Password, Serie, TipoSerie, TipoDoc, ClasseDoc, Motivo, DeclaracaoNaoEmissao);</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.WebServiceInfo WebServiceInfo = SeriesBO.GetWebServiceAT(ctx);</p> <p>Series.CancelSerie(WebServiceInfo, serieToCancel);</p>	Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com a série em questão. O código presente na resposta deve ser 2003 (que significa que a série foi anulada com sucesso). A informação da série retornada do <i>webservice</i> presente na resposta (no parâmetro <i>SeriesInfo</i>) tem de corresponder aos dados introduzidos como input.	Pass
IT4	Método de consultar séries de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Estado = "A";</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.SerieFilters filters = new Ciberbit.InterOp.AT.SerieFilters(NIF, Password); filters.State = Estado;</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.WebServiceInfo WebServiceInfo = SeriesBO.GetWebServiceAT(ctx);</p> <p>Series.SearchSerie(WebServiceInfo, filters);</p>	Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SerieWSResult que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e uma lista de todas as séries que satisfazem os filtros definidos para a consulta. O código presente na resposta deve ser 2002 (que significa que foi feita uma consulta com sucesso). Todas as séries presentes na lista retornada do <i>webservice</i> têm de satisfazer os filtros introduzidos, neste caso todas têm de ter estado ativo.	Pass
IT5	Método de validar SAF-T de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Year = "2023"; Month = "01"; InputFile = path do SAF-T Ciberbit.InterOp.AT.SaftParams saft = new Ciberbit.InterOp.AT.SaftParams(NIF, Password, Month, Year, InputFile); jarPath = SaftBO.GetJarPath(ctx);</p> <p>SAFT.ValidateSaft(saft, jarPath, isTest);</p>	Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SaftDeserialize que contém a resposta retornada da linha de comandos, que inclui um conjunto de valores relevantes inclusive um código. Este código deve ser 200, que significa que o ficheiro foi validado com sucesso.	Pass
IT6	Método de enviar SAF-T de Ciberbit.InterOp.AT	<p>Year = "2023"; Month = "01"; InputFile = path do SAF-T Ciberbit.InterOp.AT.SaftParams saft = new Ciberbit.InterOp.AT.SaftParams(NIF, Password, Month, Year, InputFile); jarPath = SaftBO.GetJarPath(ctx);</p> <p>Ciberbit.InterOp.AT.SaftDeserialize result = SAFT.SendSaft(saft, jarPath,true);</p>	Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT.SaftDeserialize que contém a resposta retornada da linha de comandos, que inclui um conjunto de valores relevantes inclusive um código. Este código deve ser 200, que significa que o ficheiro foi enviado com sucesso.	Pass

IT7	Método de enviar documentos de transporte de Ciberbit.InterOp.AT	<pre> Ciberbit.InterOp.AT.WebserviceInfo data = GuiasDGCI_PosV2.Setup(ctx); Ciberbit.InterOp.AT.TransportDocume ntRequest request = new Ciberbit.InterOp.AT.TransportDocume ntRequest(NIF, Password); request.TaxRegistrationNumber = NIF; request.CompanyName = "Ciberbit"; request.CompanyAddress = new Address("Woop", "Coimbra", "1110- 110", "PT"); request.DocumentNumber = "GT 120128VAS/1"; request.MovementStatus = MovementStatusEnum.N; request.MovementDate = DateTime.Now; request.MovementType = DocumentTypeEnum.GT; request.CustomerTaxId = "999999990"; request.CustomerAddress = new Address("Vweep", "Coimbra", "2220- 220", "PT"); request.AddressFrom = new Address("AACHOOOO", "Lisboa", "3330-330", "PT"); request.MovementStartTime = DateTime.Today.AddDays(1); request.VehicleId = "11-22-AA"; request.Line = new List<Ciberbit.InterOp.AT.Product>(); request.Line.Add(new Ciberbit.InterOp.AT.Product("Meias", (decimal)1, "KG", (decimal)1.20)); Ciberbit.InterOp.AT.TransportDocume ntResponse response = TransportDocuments.SendTransportD ocument(data, request); </pre>	Estrutura de dados Ciberbit.InterOp.AT. TransportDocumentResponse que contém a resposta retornada do <i>webservice</i> , que inclui um código, uma mensagem e dados relacionados com o documento de transporte em questão, incluindo <i>ATDocCodeId</i> , código atribuído ao documento pela AT que é obrigatório obter. O código de retorno presente na resposta deve ser 0 (que significa que o documento foi enviado com sucesso). O código <i>ATDocCodeId</i> também deve ser retornado preenchido em caso de sucesso. Em caso de erro, este valor estará vazio.	Pass
-----	--	---	--	------

Tabela 5.11: Testes de integração realizados a partir de código para *CbRetail*

Testes relacionados com o <i>webservice</i> da AT

Tabela 5.12: Legenda de testes de integração realizados a partir de código para *CbRetail*

Testes de integração cujo ambiente de testes foi a interface da aplicação:

ID	Descrição	Passos	Output Esperado	Pass/Fail
IT8	Lista de séries após registo de nova	Após registar uma série com os devidos dados introduzidos, clicar em "continuar".	Retornar à página de lista de séries e visualizar a nova série introduzida nesta lista.	Pass
IT9	Lista de séries após anulamento	Após anular uma série com os devidos dados introduzidos, clicar em "continuar".	Retornar à página de lista de séries e visualizar que a série selecionada já não está presente na lista.	Pass

IT10	Lista de séries após finalização	Após finalizar uma série com os devidos dados introduzidos, clicar em "continuar".	Retornar à página de lista de séries e visualizar que a série selecionada já não está presente na lista.	Pass
IT11	Listagem de séries consultadas	Após introduzir os filtros desejados no pop-up de consulta de séries, clicar em "continuar".	Redirecionar para uma nova página com uma lista de séries pesquisadas de acordo com os filtros selecionados.	Pass
IT12	Histórico de SAF-T após envio	Após o envio do ficheiro SAF-T, clicar em "continuar".	Retornar à página que lista o histórico de envio do ficheiro SAF-T por ano e por loja e visualizar o novo envio para o mês correspondente.	Pass
IT13	Histórico de acessos ao Portal das Finanças após registo de séries	Após registar uma série no módulo de séries, regressar à página principal do <i>BackOffice</i> e clicar em histórico de acessos.	Redirecionar para uma nova página que lista o histórico de acessos ao Portal das Finanças e visualizar que contém um elemento correspondente ao registo de série acabado de efetuar.	Pass
IT14	Histórico de acessos ao Portal das Finanças após anular série	Após anular uma série no módulo de séries, regressar à página principal do <i>BackOffice</i> e clicar em histórico de acessos.	Redirecionar para uma nova página que lista o histórico de acessos ao Portal das Finanças e visualizar que contém um elemento correspondente ao anulamento de série acabado de efetuar.	Pass
IT15	Histórico de acessos ao Portal das Finanças após finalizar série	Após finalizar uma série no módulo de séries, regressar à página principal do <i>BackOffice</i> e clicar em histórico de acessos.	Redirecionar para uma nova página que lista o histórico de acessos ao Portal das Finanças e visualizar que contém um elemento correspondente à finalização de série acabada de efetuar.	Pass
IT16	Histórico de acessos ao Portal das Finanças após consultar séries	Após consultar séries no módulo de séries, regressar à página principal do <i>BackOffice</i> e clicar em histórico de acessos.	Redirecionar para uma nova página que lista o histórico de acessos ao Portal das Finanças e visualizar que contém um elemento correspondente à consulta de séries acabada de efetuar.	Pass
IT17	Histórico de acessos ao Portal das Finanças após envio de SAFT-T	Após enviar um ficheiro SAF-T no módulo do SAF-T, regressar à página principal do <i>BackOffice</i> e clicar em histórico de acessos.	Redirecionar para uma nova página que lista o histórico de acessos ao Portal das Finanças e visualizar que contém um elemento correspondente ao envio de SAF-T acabado de efetuar.	Pass

Tabela 5.13: Testes de integração realizados a partir de interfaces para *CbRetail*

	Testes relacionados com séries
	Testes relacionados com SAF-T
	Testes relacionados com o histórico de acessos ao Portal das Finanças

Tabela 5.14: Legenda de testes de integração realizados a partir de interfaces para *CbRetail*

A partir dos testes de integração feitos aos métodos disponibilizados pelo projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, que foram inseridos no projeto *CbRetail*, foi possível garantir o atributo de **interoperabilidade**.

Testes de Sistema

Estes testes focam-se em testar se a aplicação está de acordo com os requisitos funcionais e não-funcionais descritos, utilizando um conjunto de dados de *input* selecionado especificamente para abranger todas as possibilidades relevantes de *inputs* válidos e inválidos. Os testes são feitos a partir da interface da aplicação e têm o objetivo de simular possíveis comportamentos de um utilizador final.

ID	Descrição	Passos	Output Esperado	Pass /Fail	Notas
ST1	Visualizar lista de séries	1. Clicar na página de listar séries	Lista de séries na forma de uma <i>grid</i>	Pass	
ST2	Filtrar lista de séries por data	1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no filtro "Data" e selecionar opção "Hoje"	Lista de séries filtradas pela data de utilização. Só aparecem as séries cuja data de hoje está entre as suas datas de início e fim.	Pass	
ST3	Filtrar lista de séries por loja	1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no filtro "Loja" e selecionar opção "59"	Lista de séries filtrada pela loja. Só aparecem as séries cuja loja que as registou é a loja com id 59.	Pass	
ST4	Registar série fatura-recibo do tipo manual	1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Selecionar "Fatura-Recibo" no tipo de documento 4. Selecionar "Manual" no tipo de série 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST5	Registar série fatura-recibo do tipo automático	1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Selecionar "Fatura-Recibo" no tipo de documento 4. Selecionar "Automático" no tipo de série 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST6	Registar série nota de crédito do tipo manual	1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Selecionar "Nota de Crédito" no tipo de documento 4. Selecionar "Manual" no tipo de série 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	

ST7	Registar série nota de crédito do tipo automático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Selecionar "Nota de Crédito" no tipo de documento 4. Selecionar "Automático" no tipo de série 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST8	Registar série guia de transporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Selecionar "Guia de transporte" no tipo de documento 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST9	Registar série com data de início antes de hoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Introduzir data anterior a hoje em data prevista de utilização 	O sistema repara que a data é anterior à atual, o que é inválido, e automaticamente altera-a para a data de hoje.	Pass	
ST10	Registar série com data de início depois de hoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Introduzir data posterior a hoje em data prevista de utilização 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST11	Registar série com data de fim antes de hoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Introduzir data anterior a hoje em data final 	O sistema repara que a data é anterior à atual, o que é inválido, e automaticamente altera-a para um dia após a data selecionada em data prevista de utilização.	Pass	
ST12	Registar série com data de fim depois de hoje e depois da data de início	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Em data final, introduzir data posterior a hoje e posterior à data selecionada em data prevista de utilização 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	

Capítulo 5

ST13	Registrar série com data de fim antes de data de início	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Introduzir, em data final, uma data anterior à data selecionada em data prevista de utilização 	O sistema repara que a data é anterior à prevista de início de utilização, o que é inválido, e automaticamente altera-a para um dia após a data selecionada em data prevista de utilização.	Pass	
ST14	Registrar série com número sequencial inicial = 0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar na checkbox para ativar a edição do número sequencial inicial 4. Alterar o valor para 0 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar esta série porque o número sequencial inicial atribuído é inferior a 1 ou superior a 999 999."	Pass	
ST15	Registrar série com número sequencial inicial = 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST16	Registrar série com número sequencial inicial = 999999	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar na checkbox para ativar a edição do número sequencial inicial 4. Alterar o valor para 999999 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST17	Registrar série com número sequencial inicial = 1000000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar na checkbox para ativar a edição do número sequencial inicial 4. Alterar o valor para 1000000 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar esta série porque o número sequencial inicial atribuído é inferior a 1 ou superior a 999 999."	Pass	
ST18	Registrar série com identificador que inicia com AT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar na checkbox para ativar a edição do padrão inicial do identificador de série 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série não pode ser iniciado por 'AT']".	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> Escrever 'AT' no início Preencher o resto dos dados necessários Clicar no botão de validar Clicar no botão de submeter 			
ST19	Registrar série com identificador que inicia com '.'	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar séries Clicar no botão de registrar séries Clicar na checkbox para ativar a edição do padrão inicial do identificador de série Escrever '.' no início Preencher o resto dos dados necessários Clicar no botão de validar Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série]".	Pass	
ST20	Registrar série com identificador que finaliza com '.'	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar séries Clicar no botão de registrar séries Escrever '.' no fim do campo de identificador de série Preencher o resto dos dados necessários Clicar no botão de validar Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série]".	Pass	
ST21	Registrar série com identificador que contém '.' consecutivamente	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar séries Clicar no botão de registrar séries Escrever '..' no meio da cadeia de caracteres presente em no campo de identificador de série Preencher o resto dos dados necessários Clicar no botão de validar Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série]".	Pass	
ST22	Registrar série com identificador que contém 'ç'	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar séries Clicar no botão de registrar séries Escrever 'ç' no meio da cadeia de caracteres presente em no campo de identificador de série Preencher o resto dos dados necessários Clicar no botão de validar Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série]".	Pass	
ST23	Registrar série com identificador que contém 'á'	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar séries Clicar no botão de registrar séries Escrever 'á' no meio da cadeia de caracteres presente em no campo de identificador de série Preencher o resto dos dados necessários 	Mensagem de erro: "Não foi possível registrar a série. Por favor corrija os erros nos campos assinalados. [Identificador da Série]".	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 			
ST24	Registrar série com identificador com 0 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Eliminar todos os caracteres do campo de identificador de série 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 	O sistema deteta que o campo do identificador de série está vazio e não permite validar até que seja preenchido.	Pass	
ST25	Registrar série com identificador com 1 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Eliminar todos os caracteres do campo de identificador de série 4. Introduzir apenas 1 caracter no campo do identificador de série 5. Preencher o resto dos dados necessários 6. Clicar no botão de validar 7. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	.
ST26	Registrar série com identificador com 35 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Escrever 35 caracteres no campo de identificador de série 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Fail	Apesar de ser possível registar esta série no <i>webservice</i> , verificou-se que a coluna na base de dados respetiva ao identificador de série não aceitava esta quantidade de caracteres. Após alguns testes verificou-se que a quantidade aceitável é 25 ou menos.
ST27	Registrar série com identificador com 36 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Escrever 36 caracteres no campo de identificador de série 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registar esta série porque o identificador de série tem uma quantidade inválida de caracteres. Máximo aceite: 25. Número recebido: 36."	Pass	Após o "Fail" obtido no teste acima, o valor do "máximo aceite" presente na cadeia de caracteres da mensagem de erro foi alterado de 35 para 25.
ST28	Registrar série com identificador já comunicado para outra série da mesma loja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: "Não foi possível registar esta série porque o identificador de série já foi usado para outra série registada com este NIF."	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Clicar novamente no botão de registrar séries 7. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série anteriormente comunicada 8. Escrever no campo de identificador de série o mesmo identificador da série anteriormente comunicada 9. Preencher o resto dos dados necessários 10. Clicar no botão de validar 11. Clicar no botão de submeter 			
ST29	Registrar série com identificador já comunicado para outra série de diferente loja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Clicar novamente no botão de registrar séries 7. Selecionar um cliente diferente do selecionado para a série anteriormente comunicada 8. Escrever no campo de identificador de série o mesmo identificador da série anteriormente comunicada 9. Preencher o resto dos dados necessários 10. Clicar no botão de validar 11. Clicar no botão de submeter 	Série registada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST30	Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registada, assumindo a velha série ativa e a data final da velha série > data inicial da nova	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Clicar novamente no botão de registrar séries 7. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série anteriormente comunicada 8. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série anteriormente comunicada 9. Selecionar uma data prevista de utilização tal que essa data seja anterior à data final selecionada para a série anteriormente comunicada 10. Preencher o resto dos dados necessários 	Mensagem de erro: "Não foi possível registar esta série porque já existe uma série com a mesma combinação de tipo de série e tipo de documento registada com este NIF."	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 11. Clicar no botão de validar 12. Clicar no botão de submeter 			
ST31	<p>Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registrada, assumindo a velha série ativa e a data final da velha série < data inicial da nova e > data de hoje</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Selecionar uma data prevista de utilização posterior à data de hoje 4. Preencher o resto dos dados necessários 5. Clicar no botão de validar 6. Clicar no botão de submeter 7. Clicar novamente no botão de registrar séries 8. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série anteriormente comunicada 9. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série anteriormente comunicada 10. Selecionar uma data prevista de utilização tal que essa data seja posterior à data final selecionada para a série anteriormente comunicada 11. Preencher o resto dos dados necessários 12. Clicar no botão de validar 13. Clicar no botão de submeter 	<p>Série registrada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.</p>	Pass	
ST32	<p>Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registrada, assumindo a velha série ativa e a data final da velha série = data inicial da nova</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Verificar a existência de uma série cuja data final é equivalente à data de hoje 3. Clicar no botão de registrar séries 4. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série verificada 5. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série verificada 6. Selecionar uma data prevista de utilização tal que essa data seja posterior à data final selecionada para a série verificada 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de validar 9. Clicar no botão de submeter 	<p>Mensagem de erro: "Não foi possível registrar esta série porque já existe uma série com a mesma combinação de tipo de série e tipo de documento registrada com este NIF."</p>	Pass	
ST33	<p>Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registrada,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Verificar a existência de uma série ativa cuja data final seja anterior à data de hoje 	<p>Mensagem de erro: "Já existe uma série com a mesma combinação de tipo de série e tipo de documento selecionados, no entanto esta já ultrapassou a sua data final"</p>	Pass	

	assumindo a velha série ativa e a data final da velha série < data inicial da nova e < data de hoje	<ol style="list-style-type: none"> 3. Clicar no botão de registrar séries 4. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série verificada 5. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série verificada 6. Selecionar uma data prevista de utilização tal que essa data seja posterior à data final selecionada para a série verificada 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de validar 9. Clicar no botão de submeter 	de utilização e deve ser finalizada."		
ST34	Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registrada, assumindo a velha série finalizada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Clicar em "continuar" 10. Clicar em "Sim" 11. Clicar novamente no botão de registrar séries 12. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série acabada de finalizar 13. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série acabada de finalizar 14. Preencher o resto dos dados necessários 15. Clicar no botão de validar 16. Clicar no botão de submeter 	Série registrada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST35	Registrar série com o mesmo tipo de documento e série de uma série já registrada, assumindo a velha série anulada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 	Série registrada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação, que é apresentado na forma de uma mensagem informativa.	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 12. Clicar novamente no botão de registrar séries 13. Selecionar o mesmo cliente selecionado para a série acabada de anular 14. Selecionar o mesmo valor para o tipo de série e tipo de documento da série acabada de anular 15. Preencher o resto dos dados necessários 16. Clicar no botão de validar 17. Clicar no botão de submeter 			
ST36	Registrar séries em massa do tipo fatura recibo automática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar em “Por Cliente” 4. Selecionar o cliente empresarial pretendido 5. Selecionar “Fatura-Recibo” no tipo de documento 6. Selecionar “Automático” no tipo de série 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de submeter 	Séries registadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação para cada série, que é guardado na base de dados. Se todas as séries forem registadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.	Pass	
ST37	Registrar séries em massa do tipo fatura recibo manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar em “Por Cliente” 4. Selecionar o cliente empresarial pretendido 5. Selecionar “Fatura-Recibo” no tipo de documento 6. Selecionar “Manual” no tipo de série 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de submeter 	Séries registadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação para cada série, que é guardado na base de dados. Se todas as séries forem registadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.		
ST38	Registrar séries em massa do tipo nota de crédito automática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar em “Por Cliente” 4. Selecionar o cliente empresarial pretendido 5. Selecionar “Nota de crédito” no tipo de documento 6. Selecionar “Automático” no tipo de série 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de submeter 	Séries registadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação para cada série, que é guardado na base de dados. Se todas as séries forem registadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.		
ST39	Registrar séries em massa do	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 	Séries registadas na base de dados e no Portal das		

	tipo nota de crédito manual	<ol style="list-style-type: none"> 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar em “Por Cliente” 4. Selecionar o cliente empresarial pretendido 5. Selecionar “Nota de crédito” no tipo de documento 6. Selecionar “Manual” no tipo de série 7. Preencher o resto dos dados necessários 8. Clicar no botão de submeter 	Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação para cada série, que é guardado na base de dados. Se todas as séries forem registadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.		
ST40	Registrar séries em massa do tipo guia de transporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Clicar em “Por Cliente” 4. Selecionar o cliente empresarial pretendido 5. Selecionar “Guia de transporte” no tipo de documento 6. Preencher o resto dos dados necessários 7. Clicar no botão de submeter 	Séries registadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo um estado ativo. O <i>webservice</i> retorna um código de validação para cada série, que é guardado na base de dados. Se todas as séries forem registadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.	Pass	
ST41	Anular série que foi comunicada no próprio dia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 	Série anulada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado anulada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST42	Anular série que foi comunicada no dia anterior	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Verificar a existência de uma série ativa cuja data de registo seja o dia de ontem 3. Selecionar a série verificada 4. Clicar no botão de anular séries 5. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 6. Clicar em “continuar” 7. Clicar em “Sim” 	Série anulada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado anulada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST43	Anular série que foi comunicada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 	Mensagem de erro: “Não foi possível anular a Série. [O prazo estabelecido	Pass	

	há 2 dias anteriores	<ol style="list-style-type: none"> 2. Verificar a existência de uma série ativa cuja data de registo seja dois dias, ou mais, anteriores ao dia de hoje 3. Selecionar a série verificada 4. Clicar no botão de anular séries 5. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 6. Clicar em “continuar” 7. Clicar em “Sim” 	para a anulação foi ultrapassado.]”		
ST44	Anular série sem aceitar a declaração de não emissão	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar em “continuar” 	O sistema deteta que a declaração de não emissão não foi aceite e não permite “continuar” até que isso seja feito.	Pass	
ST45	Anular série já anulada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 12. Selecionar a série acabada de anular 13. Clicar novamente no botão de anular séries 14. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 15. Clicar em “continuar” 16. Clicar em “Sim” 	Mensagem de erro: “Não foi possível anular a Série. [A série indicada para o tipo de documento indicado não se encontra ativa]”	Pass	
ST46	Anular série já finalizada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 	Mensagem de erro: “Não foi possível anular a Série. [A série indicada para o tipo de documento indicado não se encontra ativa]”	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Clicar em “continuar” 10. Clicar em “Sim” 11. Selecionar série acabada de finalizar 12. Clicar no botão de anular séries 13. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 14. Clicar em “continuar” 15. Clicar em “Sim” 			
ST47	Anular série de uma guia de transporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários, selecionando “Guia de transporte” no campo de tipo de documento 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 	Série anulada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado anulada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	A razão por separar séries de guias de transporte das restantes séries é por estarem associadas a uma base de dados diferente.
ST48	Finalizar série sem justificação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Clicar em “continuar” 10. Clicar em “Sim” 	Série finalizada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado finalizada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST49	Finalizar série com justificação com tamanho de 1 carácter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 	Série finalizada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado finalizada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Escrever 1 caracter no campo de justificação de finalização 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 			
ST50	Finalizar série com justificação com tamanho de 4000 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Escrever 4000 caracter no campo de justificação de finalização 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 	Série finalizada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado finalizada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	
ST51	Finalizar série com justificação com tamanho de 4001 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Escrever 4001 caracteres no campo de justificação de finalização 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 	Mensagem de erro: “Erro – Pedido de Cliente”.	Pass	
ST52	Finalizar série já finalizada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Clicar em “continuar” 10. Clicar em “Sim” 11. Selecionar série acabada de finalizar 	Mensagem de erro: “Não foi possível finalizar a Série. A série indicada para o tipo de documento indicado já se encontra finalizada.”	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 12. Clicar novamente no botão de finalizar série selecionada 13. Clicar em “continuar” 14. Clicar em “Sim” 			
ST53	Finalizar série já anulada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de anular séries 9. Clicar na checkbox para aceitar a declaração de não emissão 10. Clicar em “continuar” 11. Clicar em “Sim” 12. Selecionar série acabada de anular 13. Clicar no botão de finalizar série selecionada 14. Clicar em “continuar” 15. Clicar em “Sim” 	Mensagem de erro: “Não foi possível finalizar a Série. [Situação inválida]”	Pass	
ST54	Finalizar uma série de uma guia de transporte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de registrar séries 3. Preencher os dados necessários, selecionando “Guia de transporte” no campo de tipo de documento 4. Clicar no botão de validar 5. Clicar no botão de submeter 6. Atualizar a lista de séries 7. Selecionar a série acabada de registrar 8. Clicar no botão de finalizar série selecionada 9. Clicar em “continuar” 10. Clicar em “Sim” 	Série finalizada na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado finalizada. O <i>webservice</i> retorna uma mensagem de sucesso, que é apresentada na forma de uma mensagem informativa.	Pass	A razão por separar séries de guias de transporte das restantes séries é por estarem associadas a uma base de dados diferente.
ST55	Finalizar séries em massa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de finalizar séries por cliente 3. Selecionar o cliente empresarial pretendido 4. Preencher os campos necessários 5. Clicar em “continuar” 6. Clicar em “Sim” 	Séries finalizadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso, obtendo o estado finalizada. Se todas as séries forem finalizadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.	Pass	
ST56	Finalizar séries de guias de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 	Séries finalizadas na base de dados e no Portal das Finanças com sucesso,	Pass	A razão por separar séries de guias de transporte das

	transporte em massa	<ol style="list-style-type: none"> 2. Clicar no botão de finalizar séries por cliente 3. Selecionar o cliente empresarial pretendido 4. Preencher os campos necessários 5. Clicar em “continuar” 6. Clicar em “Sim” 	obtendo o estado finalizada. Se todas as séries forem finalizadas com sucesso é apresentada mensagem informativa. Se houver algum erro para alguma série, é apresentada uma mensagem na secção “Resultados”.		restantes séries é por estarem associadas a uma base de dados diferente.
ST57	Consultar séries por tipo de série normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “normal” no campo “tipo de série” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST58	Consultar séries por tipo de série recuperação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “recuperação” no campo “tipo de série” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> . (a lista deve estar vazia)	Pass	
ST59	Consultar séries por classe de documento faturas e documentos retificativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “faturas e documentos retificativos” no campo “classe de documento” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST60	Consultar séries por tipo de documento nota de crédito	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “nota de crédito” no campo “tipo de documento” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST61	Consultar séries por estado anulado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “anulado” no campo “estado” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST62	Consultar séries por meio de processament o programa informático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar “programa informático de faturação” no campo “meio de processamento” 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	

ST63	Consultar séries por data inicial > data final	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar uma data máxima de pesquisa 5. Selecionar uma data mínima de pesquisa superior à data máxima 6. Clicar em "continuar" 	Mensagem de erro: "A data que indicou no campo A (YYYY-MM-DD) não pode ser inferior à data que indicou no campo DE (YYYY-MM-DD)".	Pass	
ST64	Consultar séries por data inicial = hoje - 1 ano e data final = hoje - 1 mês	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar uma data máxima de pesquisa tal que esta seja equivalente a um mês anterior ao dia de hoje 5. Selecionar uma data mínima de pesquisa tal que esta seja equivalente a um ano anterior ao dia de hoje 6. Clicar em "continuar" 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST65	Consultar séries por data inicial = hoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar uma data mínima de pesquisa tal que esta seja equivalente ao dia de hoje 5. Clicar em "continuar" 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST66	Consultar séries por data final = hoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Selecionar uma data máxima de pesquisa tal que esta seja equivalente ao dia de hoje 5. Clicar em "continuar" 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST67	Consultar séries com identificador de série existente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Verificar a existência de um certo identificador de série na lista 3. Clicar no botão de consultar séries 4. Selecionar o cliente 5. Escrever no campo "série" o valor de identificador de série verificado 6. Clicar em "continuar" 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST68	Consultar séries com identificador de série não existente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> . (a lista deve estar vazia)	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Escrever no campo “série” um valor de identificador de série não registado 5. Clicar em “continuar” 			
ST69	Consultar séries com identificador de série vazio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Manter o campo “série” vazio 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> . (a lista deve estar vazia)	Fail	No caso de o campo “série” estar completamente vazio, o output obtido foi apenas a impossibilidade de clicar em “continuar” pois o sistema detetou que o campo estava de facto sem qualquer valor. Se o campo estiver apenas com preenchido com espaços em branco, é possível clicar em “continuar” e é retornada uma lista com todas as séries do <i>webservice</i> .
ST70	Consultar séries com identificador de série superior a 35 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Escrever no campo “série” mais de 35 caracteres 5. Clicar em “continuar” 	Mensagem de erro: “Erro – Pedido de Cliente”	Pass	
ST71	Consultar séries com código de validação existente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Verificar a existência de um certo código de validação na lista 3. Clicar no botão de consultar séries 4. Selecionar o cliente 5. Escrever no campo “código de validação” o código atribuído verificado 6. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> . (a lista deve ter apenas 1 linha que corresponde à série verificada)	Pass	
ST72	Consultar séries com código de validação não existente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 4. Escrever no campo “código de validação” um código não atribuído a nenhuma série 5. Clicar em “continuar” 	Nova página com a lista de séries consultadas na forma de uma <i>grid</i> . (a lista deve estar vazia)	Pass	
ST73	Consultar séries com código de validação menor que 8 caracteres	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar séries 2. Clicar no botão de consultar séries 3. Selecionar o cliente 	Mensagem de erro: “Erro – Pedido de Cliente”	Pass	

		<ol style="list-style-type: none"> Escrever no campo “código de validação” menos de 8 caracteres Clicar em “continuar” 			
ST74	Visualizar histórico de envios de SAF-T	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T 	Lista de envios de SAF-T por ano e cliente empresarial na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST75	Exportar e enviar SAF-T de Janeiro 2023	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T Clicar no botão de exportar Selecionar o cliente e as datas de início e fim correspondentes ao ficheiro SAF-T que se pretende exportar. Neste caso, as datas são desde 1 de Janeiro de 2023 até 31 de Janeiro de 2023 Clicar em “continuar” Selecionar diretoria onde guardar ficheiro SAF-T Clicar no botão de enviar ficheiro SAF-T Selecionar cliente, localização do ficheiro SAF-T, endereço, mês e ano (Janeiro 2023) Clicar em “continuar” Clicar em “Sim” 	Envio do SAF-T com sucesso. É apresentada uma mensagem informativa que contém o número total de faturas, de créditos e de débitos.	Pass	
ST76	Exportar e enviar SAF-T de Janeiro 2023 como Fevereiro 2023	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T Clicar no botão de exportar Selecionar o cliente e as datas de início e fim correspondentes ao ficheiro SAF-T que se pretende exportar. Neste caso, as datas são desde 1 de Janeiro de 2023 até 31 de Janeiro de 2023 Clicar em “continuar” Selecionar diretoria onde guardar ficheiro SAF-T Clicar no botão de enviar ficheiro SAF-T Selecionar cliente, localização do ficheiro SAF-T, endereço, mês e ano (Fevereiro 2023) Clicar em “continuar” Clicar em “Sim” 	Mensagem de erro: “O ficheiro submetido não contém nenhum documento emitido no Ano e Mês indicado 2023/2”.	Pass	
ST77	Exportar e enviar SAF-T com NIF inválido	<ol style="list-style-type: none"> Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T Clicar no botão de exportar Selecionar o cliente e as datas de início e fim correspondentes ao ficheiro SAF-T que se pretende exportar. Neste caso, as datas são desde 1 de 	Mensagem de erro: “O NIF do comerciante que está a submeter o ficheiro é diferente do NIF declarado no ficheiro SAF-T PT”.	Pass	

		<p>Janeiro de 2023 até 31 de Janeiro de 2023</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Clicar em “continuar” 5. Selecionar diretoria onde guardar ficheiro SAF-T 6. Clicar no botão de enviar ficheiro SAF-T 7. Selecionar cliente errado, localização do ficheiro SAF-T, endereço, mês e ano (Janeiro 2023) 8. Clicar em “continuar” 9. Clicar em “Sim” 			
ST78	Enviar ficheiro incorreto como SAF-T	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T 2. Clicar no botão de exportar 3. Selecionar o cliente e as datas de início e fim correspondentes ao ficheiro SAF-T que se pretende exportar. Neste caso, as datas são desde 1 de Janeiro de 2023 até 31 de Janeiro de 2023 4. Clicar em “continuar” 5. Selecionar diretoria onde guardar ficheiro SAF-T 6. Clicar no botão de enviar ficheiro SAF-T 7. Selecionar cliente, localização do ficheiro SAF-T errada, endereço, mês e ano (Janeiro 2023) 8. Clicar em “continuar” 9. Clicar em “Sim” 	Mensagem de erro: “An output file was not created, meaning there was na error with the command sent. Check if the selected input file is appropriate”.	Pass	A mensagem de erro neste caso vem escrita em inglês. A razão de isto acontecer tem a haver com o local onde foi detetado o erro. A totalidade do projeto Ciberbit.InterOp.AT foi desenvolvido em inglês, a pedido do cliente. No entanto, CbRetail é um software desenvolvido principalmente em português, e qualquer erro retornado do lado do Portal das Finanças também vem escrito em português.
ST79	Filtrar histórico do SAF-T por ano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T 2. Clicar no filtro “Ano” e selecionar opção “2022” 	Lista de envios SAF-T filtrada pelo ano. Só aparecem os envios SAF-T cujo ano de envio foi 2022.	Pass	
ST80	Filtrar histórico do SAF-T por cliente empresarial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de envios de SAF-T 2. Clicar no filtro “Clientes” e selecionar opção “0” 	Lista de envios SAF-T filtrada pelo cliente empresarial. Só aparecem os envios SAF-T cujo cliente responsável pelo envio tem o id 0.	Pass	
ST81	Visualizar histórico de acessos ao Portal das Finanças	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de acessos ao Portal das Finanças 	Lista de acessos ao Portal das Finanças, a partir de operações de séries e SAF-T realizados no software CbRetail, na forma de uma <i>grid</i> .	Pass	
ST82	Filtrar histórico de acessos por data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de acessos ao Portal das Finanças 2. Clicar no filtro “Data” e selecionar opção “Este e o último mês” 	Lista de acessos filtrada pela data. Só aparecem os acessos efetuados neste e no último mês.	Pass	
ST83	Filtrar histórico de acessos por loja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar na página de listar o histórico de acessos ao Portal das Finanças 	Lista de acessos filtrada pela loja. Só aparecem os acessos efetuados pela loja cujo id é 59.	Pass	

		2. Clicar no filtro "Loja" e selecionar opção "59"			
ST84	Filtrar histórico de acessos por NIF	1. Clicar na página de listar o histórico de acessos ao Portal das Finanças 2. Clicar no filtro "NIF" e selecionar um dos NIFs disponibilizados	Lista de acessos filtrada pelo NIF. Só aparecem os acessos efetuados pelo NIF selecionado.	Pass	
ST85	Filtrar histórico de acessos por ação	1. Clicar na página de listar o histórico de acessos ao Portal das Finanças 2. Clicar no filtro "Ação" e selecionar opção "Registar série"	Lista de acessos filtrada pela ação. Só aparecem os acessos efetuados cujo objetivo foi realizar a operação de registar uma série.	Pass	

Tabela 5.15: Testes de sistema realizados para *CbRetail*

Testes relacionados com a lista de séries
Testes relacionados com o registo de séries
Testes relacionados com o anulamento de séries
Testes relacionados com a finalização de séries
Testes relacionados com a consulta de séries
Testes relacionados com o envio de SAF-T
Testes relacionados com a lista do histórico de acessos ao Portal das Finanças

Tabela 5.16: Legenda de testes de sistema realizados para *CbRetail*

Através dos vários testes de sistema realizados, foi possível efetuar testes à aplicação de modo a garantir os atributos de qualidade **performance** e **usabilidade**. A performance foi garantida devido ao facto de nenhuma operação testada demorar mais de **5 segundos** a realizar (tempo contabilizado entre o envio de dados inseridos e a apresentação de uma resposta), para além do registo e finalização de séries em massa que demoram mais de 5 segundos por registar/finalizar várias séries ao mesmo tempo, o que era esperado. A usabilidade foi garantida devido ao facto de nenhuma operação testada requerer mais de **4 cliques** para ser realizada.

Notas

- O atributo de **modificabilidade** esteve presente em todo o processo de implementação. As funcionalidades implementadas estão divididas por módulos que são independentes uns dos outros, o que permite acomodar futuras mudanças à aplicação;
- O atributo de **robustez** é garantido a partir dos próprios testes efetuados, uma vez que um sistema se demonstra robusto se a aplicação estiver preparada para qualquer tipo de *input* válido e inválido, mantendo o sistema funcional mesmo durante situações anormais. Isto só é possível assegurar através dos vários tipos de teste realizados, pois estes colocam o sistema sob diversas condições;

5.2.3 Testes de regressão sobre o sistema integrado

O módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* foi desenvolvido em separado numa *branch* do *Git*. Na altura, esta *branch* foi criada a partir da versão mais recente de *CbRetail*. No entanto, ao longo do tempo a versão tornou-se desatualizada. Quando o desenvolvimento do módulo foi completo, este teve de ser integrado na atual versão mais recente de *CbRetail*. Logo, após a integração, houve a necessidade de realizar **testes de regressão**. Estes testes consistem na repetição de testes já realizados e visam testar componentes de um sistema após a introdução de uma nova mudança, de modo a verificar se estes componentes continuam a ter o funcionamento esperado. Isto inclui a repetição de todos os testes descritos nesta secção.

Através da realização dos testes de regressão, foram descobertos alguns defeitos que foram imediatamente corrigidos. Estes defeitos estavam relacionados com a base de dados, uma vez que a base de dados utilizada na *branch* de desenvolvimento não estava completamente de acordo com a base de dados da versão mais recente de *CbRetail*. Após esta correção, todos os componentes do sistema integrado provaram estar funcionais.

Capítulo 6

Planeamento

Este capítulo tenciona apresentar como é que foi distribuído todo o trabalho ao longo do período de estágio. Com a finalidade de expor a organização de tarefas, vão ser apresentados os horários de trabalho do primeiro e segundo semestres, bem como diagramas de Gantt - diagrama de barras usado para representar o cronograma de um projeto. As ferramentas usadas para desenvolver os horários e os diagramas de Gantt foram *Microsoft Excel* [47] e *Instagantt* [48] respetivamente.

Apesar dos diagramas de Gantt mostrarem o dia de início e de fim de uma determinada tarefa, estes não representam com precisão o tempo que demorou a realizá-la, porque o número de horas de trabalho varia consoante o dia e é por esta razão que é importante apresentar o horário de estágio. Para além disso, nem todas as tarefas foram realizadas consecutivamente, pois certas tarefas não necessitavam da conclusão de outras para serem iniciadas, logo houveram tarefas a serem desenvolvidas concorrentemente, como a escrita do relatório final e a realização de testes de regressão. Assim, mesmo que se trabalhe numa certa tarefa durante um certo dia, não significa que o dia inteiro foi dedicado a essa tarefa.

As imagens que serão apresentadas não são favorecidas pelo formato de página A4, pelo que recomenda-se seguir o *link* presente nas referências para as visualizar em melhor detalhe.

Segue-se o diagrama de Gantt para o primeiro semestre:

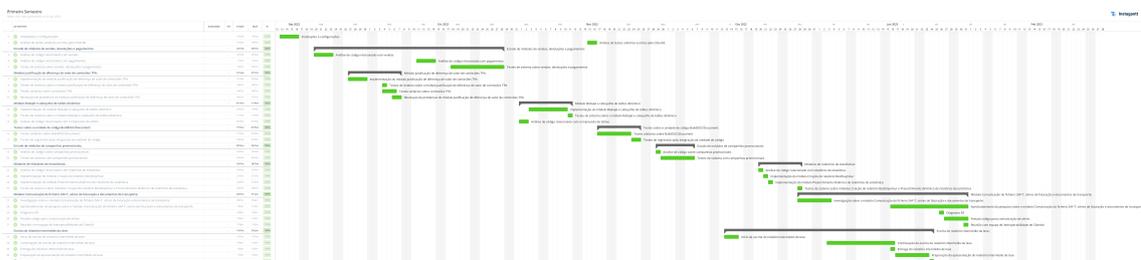


Figura 6.1: Diagrama de Gantt para as tarefas realizadas no primeiro semestre [49]

Segue-se o horário de estágio para o primeiro semestre:

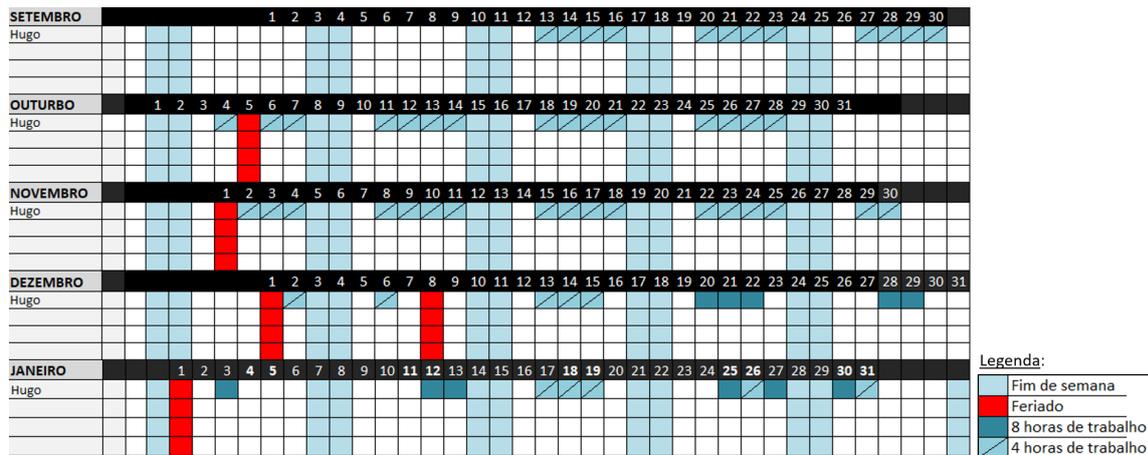


Figura 6.2: Horário de estágio do primeiro semestre [50]

As tarefas do primeiro semestre têm como propósito a aquisição de conhecimentos. Como se pode verificar no diagrama, muitas das tarefas envolvem a análise de código de componentes de *CbRetail*, realização de testes, desenvolvimento de módulos simples relacionados com componentes estudados, etc. Estas tarefas não implementam nada particularmente importante, mas levam à aprendizagem de novas tecnologias, softwares, componentes e procedimentos que são essenciais para o resto do estágio. No final do semestre, foi iniciada a investigação sobre o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, processo que consiste numa pesquisa aprofundada para encontrar uma solução ao problema e planear como a concretizar. Tendo tudo isto em conta, pode-se dizer que o trabalho desenvolvido no primeiro semestre fundamentou o estado da arte do presente documento.

O segundo semestre dedicou-se ao desenvolvimento do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, o que requer um esforço muito maior comparativamente às tarefas realizadas no primeiro semestre, para além de um bom conhecimento do software existente. Este semestre contém tarefas mais práticas, isto é, enquanto que houve uma quantidade considerável de tarefas no primeiro semestre que era análise de código e execução de testes, neste semestre muitas tarefas consistem em implementação.

Segue-se o diagrama de Gantt para o segundo semestre:

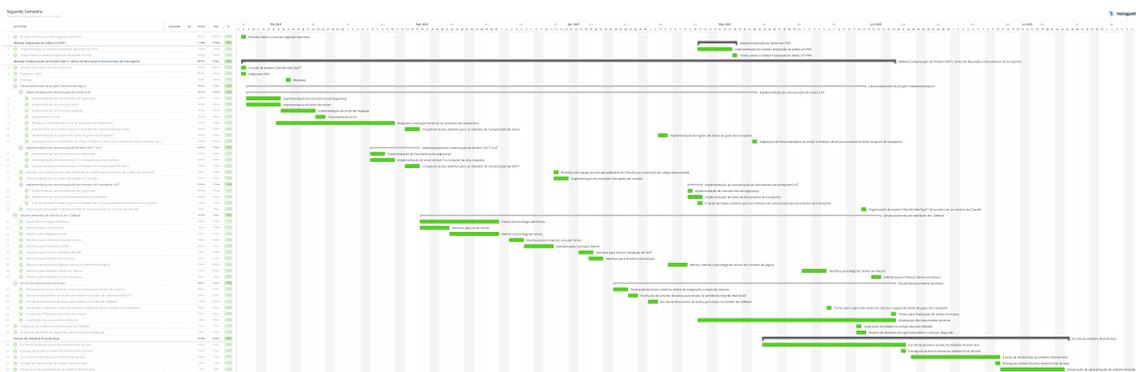


Figura 6.3: Diagrama de Gantt para as tarefas a realizar no segundo semestre [51]

Segue-se o horário de estágio para o segundo semestre:

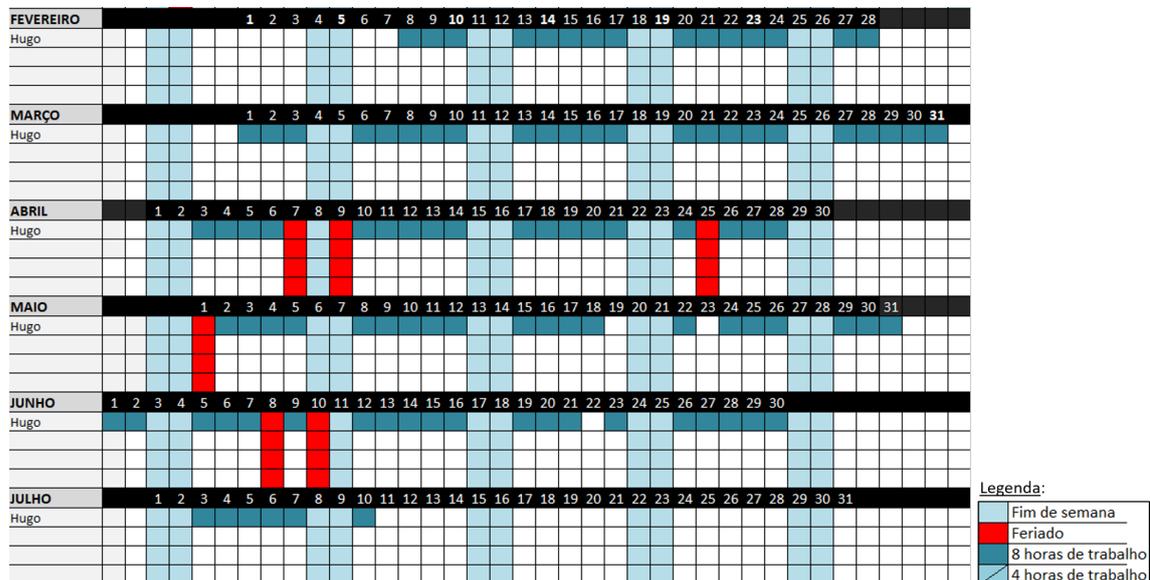


Figura 6.4: Horário de estágio do segundo semestre [52]

O plano para o desenvolvimento do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* consistiu, em primeiro lugar, em desenvolver pseudo-código, diagramas e mockups de modo a ter uma base por onde seguir. De seguida, o foco passou para o desenvolvimento do projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, responsável pela comunicação dos dados necessários ao Portal das Finanças. Este projeto é independente e tem a finalidade de ser facilmente integrável, portanto, devido à sua importância e independência, o desenvolvimento deste projeto teve prioridade. Quando o projeto se encontrou num estado finalizado, este foi integrado em *CbRetail* como dependência através de uma *Dynamic Link Library (DLL)*. Assim, o software *CbRetail* podia ter acesso aos métodos de comunicação com o Portal das Finanças desenvolvidos dentro de *Ciberbit.InterOp.AT*. A partir deste ponto, era preciso criar interfaces para as várias funcionalidades que se pretendiam inserir em *CbRetail*, bem como toda a lógica por detrás delas, portanto, este passou a ser o novo foco. Depois de implementar com sucesso todos os requisitos em *CbRetail*, o próximo passo era fazer testes de qualidade e escrever documentos que os detalham. Finalmente, surgiram novos requisitos como o possível registo de séries para guias de transporte, o envio de documentos de transporte, o registo de séries em massa e a finalização de séries em massa que levaram a alterações no projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, nas interfaces de *CbRetail* e, conseqüentemente, levaram à realização de novos testes.

Capítulo 7

Problemas e Implicações

O presente capítulo tem como objetivo expor problemas encontrados ao longo do período de estágio. Estes problemas abrangem tanto aspetos de desenvolvimento como aspetos de planeamento e têm apenas um carácter informativo, isto é, estes problemas foram ultrapassados com sucesso e a finalidade de os expor constitui simplesmente uma forma de explicar as dificuldades sentidas durante os dois semestres.

7.1 Falta de um módulo com elevada complexidade

No primeiro semestre, um dos maiores problemas foi não ter um plano definido para o segundo semestre, mais especificamente, não ter um módulo com complexidade elevada o suficiente para realizar um trabalho de tese, visto que até uma certa data estavam apenas planeados módulos relativamente simples. Este problema foi exposto às entidades responsáveis e, no final de Dezembro, surgiu o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte*, um módulo de maior complexidade que exigiu:

- uma investigação aprofundada;
- aquisição de novos conhecimentos;
- levantamento de requisitos;
- criação e desenvolvimento de um novo projeto (Ciberbit.InterOp.AT);
- implementação de várias funcionalidades, sendo necessário programar tanto a parte visual (interfaces, em *WinForms*) como a parte não visual (a lógica, em *C#*);
- realização de testes de qualidade e escrita de documentos de teste.

Este módulo correspondia ao que se procurava e exigiu uma quantidade de esforço apropriada.

7.2 Falta de um *webservice* para comunicação do ficheiro SAF-T

Quando o módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* foi criado, pressupôs-se que existia um *webservice* disponibilizado pela Autoridade Tributária a Aduaneira (AT) para cada um dos tipos de comunicação de dados que se pretendiam efetuar. Eventualmente, descobriu-se que este não era o caso para a comunicação do ficheiro SAF-T, que podia ser apenas feita manualmente ou através da linha de comandos. Alternativamente, podia-se usar um *webservice* que em vez de comunicar o SAF-T, comunicava elementos de faturas um a um. Nenhuma das opções correspondia ao desejado, tendo cada uma vantagens e consequências, o que gerou discussões sobre o que devia ser feito. No final de tudo, acabou por optar-se pela comunicação através da linha de comandos, por disponibilizar uma forma de enviar o ficheiro SAF-T automaticamente sem ter de ir manualmente ao *website* do Portal das Finanças e por permitir o envio do SAF-T na sua totalidade, porque se os elementos de fatura fossem enviados, então a arquitetura de *CbRetail* teria de ser alterada de uma forma consideravelmente mais drástica, uma vez que o sistema não está preparado para estabelecer o número elevado de conexões que seriam necessárias suportar para a comunicação em tempo real de elementos de faturas. Enviar o SAF-T por linha de comandos é, portanto, a forma mais simples de atingir o objetivo de o enviar automaticamente a partir do software *CbRetail*. No entanto, também se reconhece que o envio de elementos de fatura por *webservice* é o método mais seguro. A linha de comandos requer que o programa *cmd.exe* seja aberto e executado em segundo plano e que seja usada uma aplicação *Java Archive* (JAR) disponibilizada pelo Portal das Finanças, a partir da qual todo o processo está dependente. Esta forte dependência sobre um JAR não é desejada pela *Ciberbit*, porque a manutenção e a garantia de segurança estão fora do controlo da empresa, para além de exigir a utilização de uma tecnologia *Java* que não é consistente com a *framework* .NET, que é a base de todos os projetos desenvolvidos pela *Ciberbit*. Devido a isto, é possível que no futuro seja implementado o *webservice* de comunicação de elementos de fatura para substituir a comunicação por linha de comandos. A utilização de *webservices* é consistente com outros serviços já implementados em *CbRetail*.

7.3 Comunicação de séries por *webservice*

Antes de conseguir efetuar a comunicação de séries com sucesso, foram encontrados vários erros durante o processo de estabelecimento de conexão com o *webservice*. Estes erros correspondem a *WebExceptions* [53] e estão relacionados com problemas nos mecanismos de segurança implementados ou na estrutura das mensagens a enviar para a AT. Entre estes erros, destacam-se os *faultcodes*:

- **1199** - A password não está de acordo com o Número de Identificação Fiscal (NIF) do utilizador;

- **1110** - A hora no campo *Created* do SOAP:Header não é a atual;
- **1200** - Utilizador não tem permissões necessárias para efetuar a operação desejada;
- **118** - A chave pública utilizada não é a correta;
- **env:client** - Qualquer coisa na mensagem *Simple Object Access Protocol* (SOAP) que foi enviada está errada, por exemplo, o conteúdo do SOAP:Body pode ser inválido em algum campo ou alguma *tag* do *eXtensible Markup Language* (XML) pode estar mal escrita;
- **env:server** ou **1058** - Erro do lado do servidor das Finanças.

Estes erros foram a causa de muito tempo perdido no início do segundo semestre, pois demoraram tempo a perceber. Quando um destes erros era obtido, era apenas retornado o número do código de erro em conjunto com a mensagem "Erro de autenticação - Pedido do Cliente". Esta mensagem é comum a quase todos os erros e é extremamente vaga, pelo que dificilmente se descobre a causa do erro a partir dela. Para além disso, o Portal das Finanças não disponibiliza qualquer tipo de documentação que especifique a causa dos seus *faultcodes*. A causa de cada um deles foi descoberta após uma pesquisa aprofundada que incluiu a procura de informação por vários fóruns de programação, mais notoriamente o *website* "Portugal-a-Programar"[54], e após a troca de múltiplas mensagens com o próprio Portal das Finanças através do e-Balcão [55]. Assim que a causa foi descoberta, foi fácil corrigir os erros, mas até isto acontecer, este foi um dos maiores problemas do segundo semestre.

7.4 WinForms

WinForms ou *Windows Forms* é uma biblioteca *open-source* de interfaces gráficas de utilizador (*Graphical User Interface* (GUI)), incluída na *framework* .NET da Microsoft. A partir desta tecnologia, é possível desenvolver o *front-end* para aplicações de cliente. No entanto, trabalhar com esta tecnologia demonstrou ser uma dificuldade, devido à falta de experiência com ela, uma vez que *WinForms* não é necessariamente a solução mais moderna nem a mais usada pela indústria para o desenvolvimento de interfaces.

7.5 Windows Server 2016

Na passagem do módulo *Comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte* da fase de testes para a fase de produção, usou-se *OpenSSL* para gerar um novo certificado digital, que subseqüentemente teve de ser assinado pela AT e integrado com a chave privada para criar um arquivo PKCS #12 (ficheiro *.pfx*). Este certificado digital passou a substituir o certificado de testes disponibilizado pelo Portal das Finanças e a partir deste momento, sempre que

se pretendia utilizar o *webservice* da AT, o resultado era o seguinte erro: *CryptographicException: The specified network password is not correct*. Este erro era proveniente do facto do servidor de produção ser *Windows Server 2016*. Ao usar *OpenSSL*, o certificado é exportado usando o algoritmo de encriptação *AES256-SHA256* por defeito. O *Windows Server 2016* não suporta o algoritmo de encriptação *AES256-SHA256*, o que dava origem ao erro [56]. Devido a isto, teve de ser gerado um novo certificado digital e este teve de ser exportado especificamente com o algoritmo *TripleDES-SHA1* para que fosse aceite pelo *Windows Server 2016*. Com o novo certificado digital já foi possível comunicar com o *webservice* da AT com sucesso.

Capítulo 8

Conclusão

Este último capítulo irá concluir o presente documento, abordando com uma visão geral o trabalho realizado ao longo do estágio, o trabalho futuro e terminando com uma breve reflexão pessoal sobre as aptidões adquiridas.

8.1 Trabalho realizado

Em retrospectiva, pode-se concluir que o estágio foi um sucesso. Todos os requisitos funcionais e não funcionais foram cumpridos e todos os módulos apresentados foram implementados com sucesso, o que é evidenciado pelos testes de qualidade realizados e pelo facto dos módulos desenvolvidos estarem atualmente em ambiente de produção. Cada módulo, simples ou complexo, disponibiliza novas funcionalidades aos utilizadores e/ou gestores. Por exemplo, para enviar o ficheiro SAF-T ou registar uma série de faturação, os gestores já não precisam de ir ao *website* do Portal das Finanças e fazê-lo manualmente, eles podem simplesmente utilizar o software *CbRetail* para tal. Por outro lado, os utilizadores agora podem enviar talões em PDF para os clientes que o desejarem. Estas e outras funcionalidades que foram implementadas graças aos módulos atribuíram aos utilizadores e gestores mais opções na sua ferramenta principal de trabalho - *CbRetail* - o que, conseqüentemente, lhes concedeu um maior nível de autonomia. Portanto, conclui-se que o objetivo principal do estágio foi cumprido.

8.2 Trabalho futuro

Durante o decorrer do estágio foi desenvolvido o projeto *Ciberbit.InterOp.AT*, responsável por comunicar dados com a Autoridade Tributária a Aduaneira (AT). Este projeto foi construído com interoperabilidade em mente, ou seja, é suposto ser facilmente integrável em qualquer sistema. O presente estágio apenas exigiu que este projeto fosse integrado com o sistema de *CbRetail*, mas no futuro também será integrado com o sistema de *I'MTHOM*, que é o software que a *Ciberbit* está a desenvolver no âmbito de serviços de saúde. Adicionalmente, qualquer apli-

cação desenvolvida pela *Ciberbit* no futuro, que necessite de comunicar dados às Finanças, irá provavelmente fazer uso deste projeto. Para além disso, o projeto *Ciberbit.InterOp.AT* permite, atualmente, a comunicação do ficheiro SAF-T, séries de faturação e documentos de transporte às Finanças. No entanto, existem ainda mais dados que podem ser úteis comunicar, como por exemplo, elementos de faturas. Portanto, se e quando houver a necessidade de comunicar novos tipos de dados à AT, o projeto será atualizado.

8.3 Reflexão

Em virtude das experiências obtidas através do estágio e da tese, foi possível adquirir um conjunto de competências e aptidões que enriqueceram o meu conhecimento pessoal. O estágio proporcionou-me uma experiência no mundo real de trabalho pela primeira vez, pois fui integrado na equipa informática de *Ciberbit*, com a qual interagi e trabalhei em equipa, e desenvolvi módulos que agora estão a ser utilizados em ambiente de produção. Adicionalmente, trabalhei com tecnologias com as quais nunca tinha trabalhado antes como a linguagem C#, a *framework WinForms* e *webservices*, e adquiri muito mais prática com certas ferramentas que são essenciais para um engenheiro informático, como o *Git*, o qual utilizei através do *Fork* [13]. Para além disso, aprendi o quão importante certos aspetos são para um projeto de software. Por exemplo, através da elevada quantidade de testes realizados em ambos o primeiro e segundo semestres, aprendi que a garantia de qualidade é essencial para que o produto final esteja não só funcional, mas de acordo com todos os requisitos e critérios de avaliação, de modo a poder ser considerado um sucesso. O planeamento também é extremamente importante, pois cria um foco, isto é, estando as tarefas bem definidas, torna-se muito mais fácil saber como as enfrentar.

Em conclusão, através do estágio realizado, foi possível expandir o meu conhecimento e adquirir capacidades que me prepararam para o mundo de trabalho e me tornaram num melhor engenheiro de software.

Referências

- [1] Finanças. Decreto-Lei n.º 28/2019, de 15 de fevereiro, 2019. Fonte: <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/28-2019-119622094>.
- [2] Autoridade Tributária e Aduaneira. SAF-T PT (Standard Audit File for Tax purposes) - Versão Portuguesa, 2017. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/apoio_contribuinte/SAFT_PT/Paginas/news-saf-t-pt.aspx.
- [3] Vendus. SAF-T 2022 - Alteração da data de entrega, 2022. Fonte: <https://www.vendus.pt/blog/saf-t-2022-alteracao-data/>.
- [4] Ministério das Finanças. Decreto-Lei n.º 198/2012, de 24 de agosto, 2012. Fonte: <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/198-2012-174543>.
- [5] Adobe Communications Team. What is the Agile Manifesto?, 2022. Fonte: <https://business.adobe.com/blog/basics/agile-manifesto>.
- [6] Tim Stobierski. Agile vs. Scrum: What's the Difference?, 2021. Fonte: <https://www.northeastern.edu/graduate/blog/agile-vs-scrum>.
- [7] Microsoft. About Change Tracking (SQL Server), 2022. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/track-changes/about-change-tracking-sql-server?view=sql-server-ver16>.
- [8] Microsoft. Track Data Changes (SQL Server), 2022. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/track-changes/track-data-changes-sql-server?view=sql-server-ver16>.
- [9] Microsoft. Microsoft SQL Server Compact 4.0 SP1, 2020. Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=30709>.
- [10] Microsoft. Microsoft IIS, 2020. Fonte: <https://www.iis.net/>.
- [11] Microsoft. Microsoft Visual Studio, 2022. Fonte: <https://visualstudio.microsoft.com/downloads/>.
- [12] JetBrains. JetBrains Rider, 2022. Fonte: <https://www.jetbrains.com/rider/>.
- [13] Fork. Fork - a fast and friendly git client for Mac and Windows, 2016. Fonte: <https://git-fork.com/>.

- [14] Microsoft. Microsoft Teams, 2013. Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>.
- [15] Portal das Finanças. Portaria 321-A/2007, de 26/03 – I Série n.º 60, 2007. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/legislacao/diplomas_legislativos/Documents/Portaria_321A_2007.pdf.
- [16] Portal das Finanças. Aplicação para envio de ficheiro SAF-T (PT) por linha de comandos, 2023. Fonte: <https://faturas.portaldasfinancas.gov.pt/envioBatchInfoNovo.action>.
- [17] Autoridade Tributária e Aduaneira. MANUAL DE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARE - Comunicação dos Documentos de Transporte à AT, 2013. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/apoio_contribuinte/Documents/Comunicacao_Dados_Documentos_Transporte.pdf.
- [18] MagniFinance. Guia de remessa. O que é, como usar e para que serve?, 2015. Fonte: <https://magnifinance.com/Faq/Detail/para-que-serve-uma-guia-de-remessa>.
- [19] Vendus. 7 Questões Frequentes sobre Guias de Transporte, 2014. Fonte: <https://www.vendus.pt/blog/questoes-frequentes-guias-transporte/>.
- [20] Wisedat. Regime de Bens em Circulação – Guia de Movimentação de Ativos Próprios, 2013. Fonte: <https://www.wisedat.pt/kb/guia-de-movimentacao-de-ativos-proprios/>.
- [21] Vendus. O que é uma Guia de Consignação?, 2014. Fonte: <https://www.vendus.pt/blog/guia-consignacao/>.
- [22] InvoiceXpress. O que é uma Guia de Devolução?, 2013. Fonte: <https://invoicexpress.com/faqs/guias/guia-de-devolucao>.
- [23] Autoridade Tributária e Aduaneira. MANUAL DE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARE - Comunicação de Séries Documentais, Aspectos Genéricos, 2022. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/apoio_contribuinte/Faturacao/Comunicacao_Series_ATCUD/Documents/Comunicacao_de_Series_Documentais_Manual_de_Integracao_de_SW_Aspectos_Genericos.pdf.
- [24] W3Schools. XML WSDL, 2007. Fonte: https://www.w3schools.com/xml/xml_wsdl.asp.
- [25] OpenSSL. OpenSSL - Cryptography and SSL/TLS Toolkit, 2021. Fonte: <https://www.openssl.org/>.
- [26] Jasmin Software. Jasmin Software - Software de gestão cloud, 2018. Fonte: <https://www.jasminsoftware.pt/>.
- [27] Magnisoft. OranGest, 2013. Fonte: <https://www.magnisoft.pt/software-de-gestao/orangest>.

- [28] Wisedat. Wisedat Business Software, 2013. Fonte: <https://www.wisedat.pt/>.
- [29] InvoiceXpress. InvoiceXpress - Discover the Simple Side of Invoicing, 2013. Fonte: <https://invoicexpress.com/>.
- [30] IsRetail. IsRetail - Solutions for Retail Business, 2021. Fonte: <https://www.isretail.eu/>.
- [31] Cloudware. Programa de Faturação Certificado, 2022. Fonte: <https://www.cloudware.pt/pos/>.
- [32] Hugo Jordão. Diagrama de Casos de Uso, 2023. Fonte: https://drive.google.com/file/d/1gPyKK1QHLncRPjF0357kszkcu_8ua4G2/view?usp=sharing.
- [33] Autoridade Tributária e Aduaneira. MANUAL DE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARE - Comunicação de Séries Documentais, Aspectos Específicos, 2022. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/apoio_contribuinte/Faturacao/Comunicacao_Series_ATCUD/Documents/Comunicacao_de_Series_Documentais_Manual_de_Integracao_de_SW_Aspetos_Especificos.pdf.
- [34] Autoridade Tributária e Aduaneira. MANUAL DE INTEGRAÇÃO DE SOFTWARE - Comunicação das Faturas à AT, 2017. Fonte: https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/apoio_contribuinte/Faturacao/Fatcorews/Documents/Comunicacao_dos_elementos_dos_documentos_de_faturacao.pdf.
- [35] Hugo Jordão. Diagrama ER, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/13qFiWrdNcItHgZITOr84SGbbhrN-nVIY/view?usp=sharing>.
- [36] Hugo Jordão. Diagrama ER (com novas tabelas em destaque), 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1sS6WB70Wqmi07zJsA-kWjQz8ed2gMhUQ/view?usp=sharing>.
- [37] Hugo Jordão. Diagrama UML, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/14g0uDxkTw0irQkE86RH-t5t3LnZ-PqEl/view?usp=sharing>.
- [38] Hugo Jordão. Repositório de Mockups, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/drive/folders/1ybk3XtPoW0SHmiqD9Tfg0vVhKBDNCE70?usp=sharing>.
- [39] Hugo Jordão. Repositório de Interfaces Finais, 2023. Fonte: https://drive.google.com/drive/folders/1kHIwY-_Xm9LPfliBNNL8hSBzhA4sM4cn?usp=sharing.
- [40] Hugo Jordão. Diagrama de Navegação, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1dXVCNobC8VfGSD0pFk6CUpxwK0ZZN-QW/view?usp=sharing>.

- [41] Microsoft. EndpointAddress Class, 2013. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.servicemodel.endpointaddress?view=dotnet-plat-ext-7.0>.
- [42] Microsoft. BasicHttpsBinding Class, 2013. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.servicemodel.basichttpsbinding?view=dotnet-plat-ext-6.0>.
- [43] Microsoft. OperationContextScope Class, 2013. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.servicemodel.operationcontextscope?view=dotnet-plat-ext-7.0>.
- [44] Microsoft. MessageHeader Class, 2013. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.servicemodel.channels.messageheader?view=dotnet-plat-ext-7.0>.
- [45] Wikipedia. System Testing, 2022. Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/System_testing.
- [46] Wikipedia. Unit Testing, 2023. Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Unit_testing.
- [47] Microsoft. Microsoft Excel, 2023. Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/excel>.
- [48] Instagantt. Instagantt, 2023. Fonte: <https://app.instagantt.com/>.
- [49] Hugo Jordão. Diagrama de Gantt para tarefas do primeiro semestre, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1RUJKEzjvuFgbP2C5JqAxpshvqwUM3jb/view?usp=sharing>.
- [50] Hugo Jordão. Horário do primeiro semestre, 2023. Fonte: <https://drive.google.com/file/d/18Ne0YUhktaRItYMvjgWJxx0svv079rYN/view?usp=sharing>.
- [51] Hugo Jordão. Diagrama de Gantt para tarefas do segundo semestre, 2023. Fonte: https://drive.google.com/file/d/170sVDkES0XkweIl_bkbiHrfFsWmzhfIg/view?usp=sharing.
- [52] Hugo Jordão. Horário do segundo semestre, 2023. Fonte: https://drive.google.com/file/d/1MIPX_ZGn6_gLTh4RSkN305wRZMrHR6a-/view?usp=sharing.
- [53] Microsoft. WebException Class, 2013. Fonte: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.net.webexception?view=net-7.0>.
- [54] Portugal a Programar. Portugal-a-Programar, 2007. Fonte: <https://www.portugal-a-programar.pt/>.
- [55] Portal das Finanças. e-Balcão, 2023. Fonte: <https://www.portaldasfinancas.gov.pt/pt/formularioContacto.action>.
- [56] Stack Overflow. ASP.NET - The specified network password is not correct, 2011. Fonte: <https://stackoverflow.com/questions/8286110/asp-net-the-specified-network-password-is-not-correct>.