



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO  
Universidade Técnica de Lisboa

## **Factura Electrónica e Pagamentos**

**DAVID DE SOUSA PAISANA**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**ENGENHARIA INFORMÁTICA E COMPUTADORES**

### **Júri**

Presidente: Prof. Luís Rodrigues

Orientador: Prof. José Alves Marques

Vogais: Prof. Carlos Ribeiro

Prof. Miguel Mira da Silva

Eng. Paulo Rocha

**Maio de 2008**



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO  
Universidade Técnica de Lisboa

---

## Resumo

---

Com o objectivo de reduzir custos as empresas procuram há muitos anos automatizar processos de negócio rotineiros tal como a gestão de facturas. Neste documento explicita-se o estado da regulamentação na União Europeia e em particular em Portugal, assim como os diversos *standards* disponíveis no mercado para implementar a factura electrónica.

Esta dissertação, integrada na Link Consulting, é uma proposta para uma solução de facturação electrónica usando uma arquitectura orientada aos serviços (SOA), que tem como ponto inovador ser flexível o suficiente para se adaptar a diferentes cenários, sendo ao mesmo tempo extensível de modo a permitir adicionar suporte a mais formatos e protocolos. Este projecto resolve dois cenários distintos. O primeiro é o caso de uma empresa que adquire este sistema para usar em conjunto com um software de gestão que tenha. O segundo é o caso em que uma empresa ou particular contrata um serviço de facturação que pode ou não ser usado em conjunto com um software de gestão já existente. Neste último caso o software é instalado numa empresa que fornece o serviço de forma remota a terceiros. Resolvendo assim o problema de particulares ou pequenas empresas que não querem adquirir um sistema de facturação.

A solução tira partido dos standards mais aceites pela indústria tal como o AS2 e UBL 2.0 e é suportada em tecnologias Microsoft, em particular pelo Biztalk. Todo o trabalho foi feito com base nas particularidades da lei Portuguesa e nas recomendações da UMIC.

### 1.1. Palavras-chave

---

Factura Electrónica, EDI, UBL, BizTalk, AS2

---

## Abstract

---

Aiming to reduce costs, companies are trying to find ways of automate business process like invoice processing. This document gives an image of the state of the UE and Portuguese regulations, along with many different standards that can be used to implement an electronic invoice solution.

This thesis was conducted in Link Consulting and is a proposal for an electronic invoice solution using a service-oriented architecture, with the goal of being flexible enough to adapt to different scenarios. Another objective was to make software that could be extensible in the future and with small development could support more formats and protocols of communication.

This project solves two different scenarios. The first one is when a company buys a system to use together with an ERP. The second one is when a company or a person hires a invoice service that can be used or not with an ERP.

In this last case the software is installed in a company that offers the service remotely to its subscribers. This way solves the problem of individuals and companies that do not want to buy a system like this.

This solution uses Microsoft technologies like BizTalk and takes advantage of standards like AS2 and UBL 2.0. All the work was made considering the Portuguese law and the recommendation made by the Portuguese Agency for the Technological Program (UMIC).

## Keywords

---

Electronic Invoice, EDI, UBL, BizTalk, AS2

---

## Agradecimentos

---

Embora uma dissertação seja, de acordo com a sua essência, um trabalho individual, existem contributos e apoios que não podem nem devem deixar de ser referidos.

Aproveito esta oportunidade para expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Doutor José Alves Marques, pela sua orientação, disponibilidade e compreensão demonstrada ao longo deste projecto, bem como pelo constante estímulo provocado pelas suas críticas e sugestões ao trabalho realizado, que foram um contributo fundamental para a procura constante da excelência na investigação.

Ao Eng. Paulo Rocha, Consultor Sénior da Link Consulting e co-orientador, pela excelente forma como fui enquadrado no trabalho profissional, pela partilha do seu conhecimento e pela constante disponibilidade para a discussão das linhas orientadoras e de desenvolvimento do meu trabalho. Por fim, por toda a motivação que me passou ao longo deste último ano, que são prova inclusive de uma grande camaradagem e amizade pessoal.

À Eng. Ana Ramalho, por toda a sua paciência e apoio demonstrados, imprescindíveis para que o trabalho decorresse da melhor forma.

Aos Eng. Miguel Anselmo e Eng. Bruno Franco pela ajuda no manuseio da ferramenta Microsoft Biztalk.

A todos os meus colegas da Link Consulting, nomeadamente os da unidade da Administração Pública, pela constante motivação e ajuda nos momentos de maiores dificuldades ou menor motivação.

A toda a minha família, por toda a paciência e apoio demonstrados ao longo deste último ano, sem o qual não teria sido possível terminar este trabalho.

Lisboa, 15 de Abril de 2008

David de Sousa Paisana

---

## 2. Table of Contents

---

RESUMO .....	I
1.1. Palavras-chave.....	i
ABSTRACT .....	II
1.2. Keywords .....	ii
AGRADECIMENTOS.....	III
LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE TABELAS .....	IX
LISTA DE DEFINIÇÕES E ACRÓNIMOS .....	X
1.INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Vantagens da adopção da factura electrónica .....	3
2.ESTADO DA ARTE.....	7
2.1. Aspecto Legal.....	7
2.1.1. <i>Criticas à Directiva Europeia</i> .....	8
2.2. Modelos de Facturação Electrónica .....	9
2.2.1. <i>Facturação Directa</i> .....	10
2.2.2. <i>Auto-facturação</i> .....	10
2.2.3. <i>Facturação em nome de terceiros (outsourcing)</i> .....	11
2.3. Tecnologia e <i>standards</i> existentes na indústria.....	11
2.3.1. <i>Electronic Data Interchange</i> .....	12
2.3.1.1. <i>Tradicional</i> .....	12
2.3.1.2. <i>Custos e restrições do EDI Tradicional</i> .....	14
2.3.1.3. <i>Evolução</i> .....	14
2.3.2. <i>Formato de mensagens usando XML</i> .....	16
2.3.2.1. <i>Commerce XML - cXML</i> .....	16
2.3.2.2. <i>XML Common Business Library – xCBL</i> .....	17
2.3.2.3. <i>Consórcio OASIS</i> .....	18
2.3.2.4. <i>Consórcio GSI</i> .....	21
2.3.3. <i>Caso Português</i> .....	22
3.DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	27
3.1. Restrições de Segurança.....	27
3.2. Cenários a resolver .....	28
3.2.1. <i>Routing</i> .....	28
3.2.1.1. <i>Sub-cenário em que o cliente fica na posse do arquivo</i> .....	29
3.2.1.2. <i>Sub-cenário em que o cliente não fica na posse do arquivo</i> .....	29

3.2.2. <i>On web</i> .....	30
3.3.   Caso de Estudo .....	30
3.3.1. <i>Cenário A</i> .....	30
3.3.2. <i>Cenário B</i> .....	31
3.4.   Processos de Negócio .....	31
4.PROPOSTA .....	33
4.1.   Arquitectura Funcional .....	33
4.2.   Arquitectura de Implementação .....	36
4.2.1. <i>Camada de Apresentação</i> .....	36
4.2.2. <i>Camada Negócio</i> .....	37
4.2.2.1. <i>Business Workflow</i> .....	37
4.2.2.2. <i>Business Entities</i> .....	41
4.2.2.3. <i>Service Interface</i> .....	41
4.2.3. <i>Camada de Dados</i> .....	42
4.2.3.1. <i>Data Access Components</i> .....	42
4.2.3.2. <i>Service Gateways</i> .....	43
4.2.3.3. <i>Modelo de Dados</i> .....	43
4.3.   Visão geral das ferramentas utilizadas .....	45
4.4.   Segurança da Aplicação .....	46
4.4.1. <i>Opção Tomada na Escolha dos Algoritmo e Tamanho das chaves</i> .....	47
4.4.2. <i>Outras questões</i> .....	48
4.4.3. <i>Segurança do Portal</i> .....	49
4.4.3.1. <i>Opção Tomada</i> .....	52
4.4.4. <i>Emissão de Facturas</i> .....	52
4.4.5. <i>Recepção de Facturas</i> .....	52
4.4.6. <i>Entrega das Facturas</i> .....	53
5.IMPLEMENTAÇÃO .....	54
5.1.   Metodologia .....	54
5.1.1. <i>Planeamento</i> .....	54
5.1.2. <i>Requisitos</i> .....	55
5.1.3. <i>Análise e Desenho</i> .....	55
5.1.4. <i>Implementação</i> .....	55
5.1.5. <i>Instalação</i> .....	57
5.1.6. <i>Testes</i> .....	57

5.1.7. <i>Software Quality Assurance</i> .....	57
6.RESULTADOS .....	58
7.CONCLUSÕES.....	60
7.1. Trabalho Futuro.....	60
REFERÊNCIAS .....	62
ANEXOS.....	65
7.2. Anexo A: Requisitos .....	66
7.2.1. <i>Arquivo</i> .....	66
7.2.2. <i>Auditoria e Segurança</i> .....	67
7.2.3. <i>Indicadores e Informação Fiscal</i> .....	67
7.2.4. <i>Controlo e Gestão de Entidades</i> .....	67
7.2.5. <i>Emissão de Factura</i> .....	68
7.2.6. <i>Recepção de Factura</i> .....	68
7.2.7. <i>Processamento</i> .....	68
7.2.8. <i>Interface WEB</i> .....	68
7.3. Anexo B: Planeamento.....	70
7.4. Anexo C: Modelo de Casos de Uso .....	73
7.4.1. <i>Sub sistema de Arquivo</i> .....	73
7.4.2. <i>Sub sistema de Auditoria e Segurança</i> .....	74
7.4.3. <i>Sub sistema de Emissão de Facturas</i> .....	74
7.4.4. <i>Sub Sistema de Entrega</i> .....	74
7.4.5. <i>Sub sistema de Gestão de Entidades</i> .....	75
7.4.6. <i>Sub sistema de Indicadores e Informação Fiscal</i> .....	77
7.4.7. <i>Sub sistema de Interface WEB</i> .....	77
7.4.8. <i>Sub sistema de Processamento</i> .....	78
7.4.9. <i>Sub sistema de Recepção de Facturas</i> .....	78
7.5. Appendix D: Plano de Testes .....	79
7.6. Appendix E: Recomendações da UMIC para a factura electrónica.....	84



---

## Lista de Figuras

---

FIGURA 1 - ILUSTRA A INTERACÇÃO E O PROCESSO DE NEGÓCIO ENTRE O COMPRADOR E O VENDEDOR, QUANDO BENS OU SERVIÇOS SÃO PRESTADOS, FACTURADOS E POR FIM PAGOS. ....	1
FIGURA 2 - ILUSTRA A SEQUÊNCIA DE ACÇÕES NO PROCESSAMENTO DE UMA FACTURA EM PAPEL ENTRE ORGANIZAÇÕES. (2).....	2
FIGURA 3 – ILUSTRA A SEQUÊNCIA DE ACÇÕES NO PROCESSAMENTO DE UMA FACTURA ELECTRÓNICA ENTRE ORGANIZAÇÕES (2).....	3
FIGURA 4 – DIAGRAMA DO ESQUEMA DE LEIS E DIRECTIVAS QUE REGULAMENTAM A FACTURA ELECTRÓNICA (7)7	
FIGURA 5 – SEQUÊNCIA DE ACÇÕES NO CASO DE SE FAZER FACTURAÇÃO DIRECTA .....	10
FIGURA 6 – SEQUÊNCIA DE ACÇÕES NO CASO DE SE FAZER AUTO-FACTURAÇÃO.....	10
FIGURA 7 – SEQUÊNCIA DE ACÇÕES NO CASO DE SE FAZER FACTURAÇÃO EM NOME DE TERCEIROS.....	11
FIGURA 8 – DESCREVE A INTERACÇÃO B2B USANDO EDI (15) .....	13
FIGURA 9 – PERCENTAGEM DE TRANSACÇÕES B2B POR CANAL DE COMUNICAÇÃO (VAN VS. INTERNET) (26) 16	
FIGURA 10 – ARQUITECTURA GENÉRICA DA FRAMEWORK EBXML (35) .....	18
FIGURA 11 – EXEMPLO DE INFORMAÇÃO CONTIDA NO COLLABORATION-PROTOCOL PROFILE (36) .....	19
FIGURA 12 – DIAGRAMA DE INTERACÇÕES PARA CRIAÇÃO DE UM COLLABORATION-PROTOCOL AGREEMENT (36) .....	19
FIGURA 13 - DESCREVE O MODO DE FUNCIONAMENTO DA FRAMEWORK DO EBXML QUANDO DUAS ORGANIZAÇÕES QUEREM ESTABELECEER UMA PARCERIA DE NEGÓCIO .....	20
FIGURA 14 – DESCREVE A ARQUITECTURA DA FRAMEWORK DO GS1 (42) .....	22
FIGURA 15 – CENÁRIO EM QUE CLIENTE TEM ERP FICA NA POSSE DO ARQUIVO .....	29
FIGURA 16 - CENÁRIO EM QUE CLIENTE TEM ERP E NÃO FICA NA POSSE DO ARQUIVO, CONTRATANDO O SERVIÇO .....	29
FIGURA 17 – CENÁRIO EM QUE CLIENTE NÃO TEM ERP E CONTRATA SERVIÇO DE FACTURAÇÃO ELECTRÓNICA	30
FIGURA 18 – DIAGRAMA DA ARQUITECTURA FUNCIONAL DO SISTEMA .....	33
FIGURA 19 - MODELO GENÉRICO DE UM SISTEMA ORIENTADO AOS SERVIÇOS (49).....	36
FIGURA 20 – ORQUESTRAÇÃO DE EMISSÃO DE FACTURA.....	39
FIGURA 21 – ORQUESTRAÇÃO DE RECEPÇÃO DE FACTURA.....	39
FIGURA 22 – ORQUESTRAÇÃO ENTREGA FACTURA.....	40
FIGURA 24 – INTERFACE DE <i>WEB SERVICES</i> DO PROJECTO.....	42
FIGURA 25 - MODELO DE DADOS DO SISTEMA .....	44
FIGURA 26 – VISÃO GERAL DAS FERRAMENTAS UTILIZADAS .....	45
FIGURA 27 – ESQUEMA GENÉRICO DO PROCESSO DE AUTENTICAÇÃO E AUTORIZAÇÃO FORNECIDO PELO ASP.NET E PELO IIS. ....	49
FIGURA 28 FLUXO DA AUTENTICAÇÃO POR FORMS .....	51
FIGURA 28 – CICLO DE VIDA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE CASCATA REVISTO (58).....	54
FIGURA 30 – PLANEAMENTO DO PROJECTO PARTE 1.....	70
FIGURA 31 – PLANEAMENTO DO PROJECTO PARTE 2.....	71

FIGURA 32 – PLANEAMENTO DO PROJECTO PARTE 3.....	72
FIGURA 33 – CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE ARQUIVO.....	73
FIGURA 34 – CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE AUDITORIA E SEGURANÇA .....	74
FIGURA 35 - CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE EMISSÃO DE FACTURAS .....	74
FIGURA 36 – CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE ENTREGA .....	75
FIGURA 37 - CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE GESTÃO DE ENTIDADES.....	76
FIGURA 38 – CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE INDICADORES E INFORMAÇÃO FISCAL.....	77
FIGURA 39 - CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE INTERFACE WEB .....	77
FIGURA 40 - CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE PROCESSAMENTO.....	78
FIGURA 41 - CASO DE USO DO SUB-SISTEMA DE RECEPÇÃO DE FACTURAS .....	78

---

## Lista de Tabelas

---

TABELA 1 - ESTUDO SOBRE O GANHO DA FACTURA ELECTRÓNICA COM BASE NO TEMPO DE PROCESSAMENTO ..	4
TABELA 2 - CUSTOS QUE SE PODEM POUPAR NUMA EMPRESA COM A INTRODUÇÃO DA FACTURA ELECTRÓNICA	5
TABELA 3 – DIAGRAMA DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO DO SISTEMA.....	32
TABELA 4 – COMPARAÇÃO ENTRE A FORÇA DAS CHAVES SECRETAS E DAS CHAVES PÚBLICAS.....	48
TABELA 5 – REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE ARQUIVO .....	66
TABELA 6 – REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE AUDITORIA E SEGURANÇA.....	67
TABELA 7 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE INDICADORES E INFORMAÇÃO FISCAL.....	67
TABELA 8 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE CONTROLO E GESTÃO DE ENTIDADES .....	68
TABELA 9 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE RECEPÇÃO DE FACTURAS.....	68
TABELA 10 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE PROCESSAMENTO .....	68
TABELA 11 - REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS DA COMPONENTE DE INTERFACE WEB .....	69
TABELA 12 – LISTA DOS TESTES REALIZADOS À SOLUÇÃO .....	83

---

## Lista de Definições e Acrónimos

---

AD	Active Directory
AES	Advanced Encryption Standard
ANSI	American National Standards Institute
AS1	Applicability Statement 1
AS2	Applicability Statement 2
AS3	Applicability Statement 3
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
BC	Business Components
BE	Business Entities
BPM	Business Process Management
BW	Business Workflows
CA	Certification Authority
CMS	Cryptographic Message Syntax
CODIPOR	Associação Portuguesa de Identificação e Codificação de Produtos
CRM	Customer Relation Manager
CTT	CTT Correios de Portuga
cXML	Commerce XML
DAC	Data Access Components
DES	Data Encryption Standard
EANCOM	EAN+Communication
ebXML	Electronic Business XML
EC	European Community
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	United Nations EDI standard
EDIINT	EDI Internet
EGCS	EDI Guideline Consistency Subcommittee
ERP	Enterprise Resource Planner
EU	European Union
FTP	File Transfer Protocol
GS1	Consórcio GS1
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IETF	Internet Engineering Task Force
IIS	Internet Information Services
ISBN	International Standard Book Number

IVA	Imposto de Valor Acrescentado
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MMS	Microsoft Management Console
MS	Microsoft
NIF	Número de Identificação Fiscal
NIST	National Institute of Standards and Technology
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OBI	Open Buying on the Internet
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico
PIP	RosettaNet Partner Interface Processes
PME	Pequena Média Empresa
PKI	Public Key Infrastructure
PWC	Price Waterhouse Coopers
RFID	Radio Frequency Identification Device
RSA	RSA Data Security, Inc
SAFT-PT	Standard Audit File for Tax Purposes - Versão Portuguesa
SI	Service Interface
SG	Service Gateways
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
S/MIME	Secure Multipurpose Internet Mail Extensions
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SQL	Structured Query Language
SSL	Secure Sockets Layer
TCIF	Telecommunications Industry Forum
UBL	Unified Business Language
UE	União Europeia
UIC	User Interface Component
UIP	User Interface Process Components
UMIC	Agência para o Plano Tecnológico
UML	Unified Modeling Language
UN	United Nations
VAN	Value Added Network
xCBL	XML Common Business Language
XML	Extensible Markup Language
WS	Web Services

---

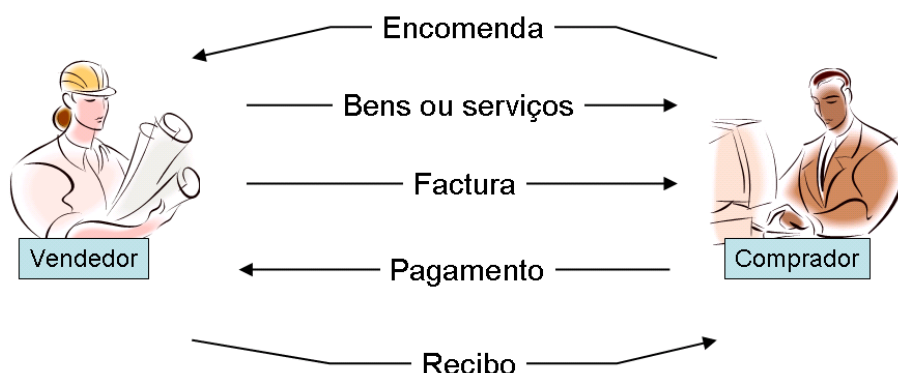
## 1. Introdução

---

Numa transacção envolvendo a venda de bens, prestação de serviços ou outras actividades comerciais é necessária a prova legal de pagamento – a factura.

Uma factura é também o comprovativo que um pagamento e um recebimento tiveram lugar. Para além disso, este documento oficial é obrigatório na gestão financeira e contabilística, assim como uma ferramenta importante para auditar o pagamento de impostos.

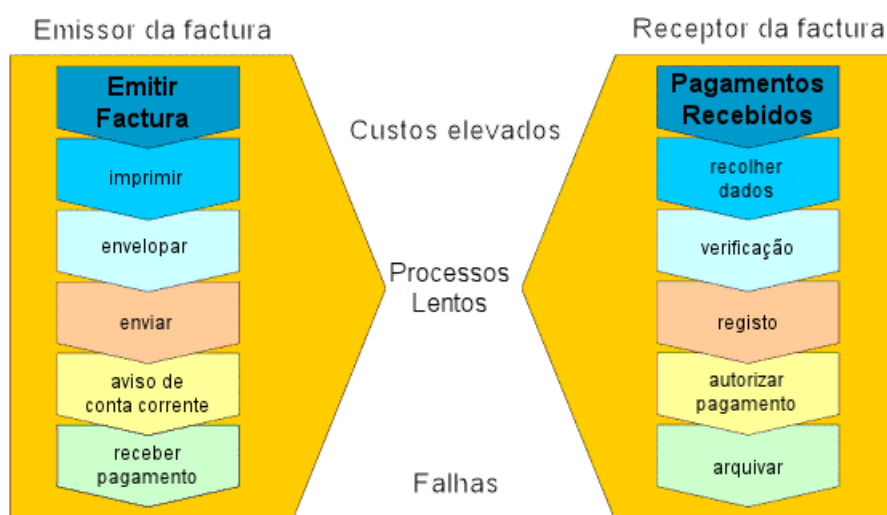
A figura seguinte ilustra as principais fases que compõem este processo



**Figura 1** - Ilustra a interação e o processo de negócio entre o comprador e o vendedor, quando bens ou serviços são prestados, facturados e por fim pagos.

- 1) O comprador encomenda os bens ou serviços ao vendedor. O comprador e o vendedor acordam as quantidades, preço, modo de envio, prazos de entrega e todos os aspectos que possam suscitar dúvidas.
- 2) O vendedor entrega os bens ou serviços ao comprador como tinha sido combinado.
- 3) Vendedor envia ao comprador a factura. Esta descreve e quantifica os bens ou serviços entregues, o montante devido, o modo de pagamento, número de conta, taxa de imposto, informações de contacto para os dois intervenientes, data de emissão, data de vencimento, número da factura e eventualmente outras informações. O comprador verifica se a factura confere com a transacção efectuada.
- 4) Depois de o comprador confirmar que a factura está correcta, este executa o pagamento.
- 5) Depois de boa cobrança, o vendedor envia um recibo para o comprador. Este passo está a cair cada vez mais em desuso, devido à fiabilidade dos meios de pagamentos actuais (e.g. transferências bancárias) (1)

Tradicionalmente, este documento é emitido em papel, tornando todo o processo lento, com custos elevados e sujeito a falhas.



**Figura 2** - Ilustra a sequência de acções no processamento de uma factura em papel entre organizações. (2)

No entanto, tem-se tentado modernizar este processo tornando-o electrónico e automatizando algumas acções, passando a chamar-se factura electrónica.

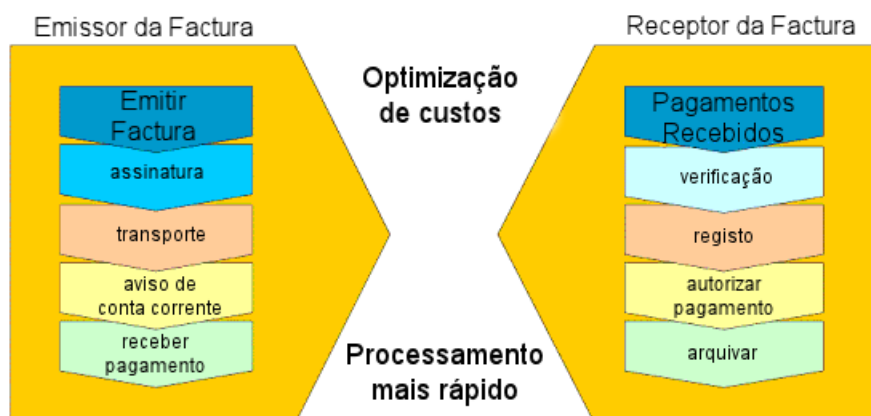
Segundo o “Nordic eInvoice consortium” é um método moderno, fiável, económico, e praticamente sem papel para processar facturas para bens serviços e outras despesas. A factura electrónica é adequada tanto para grandes empresas como pequenas, assim como para consumidores privados. É um método particularmente eficiente quando há bastantes destinatários. Pode ser mostrada graficamente no computador de forma semelhante à versão tradicional, assim como facilita o processo de arquivar, distribuir e aprovar. As empresas podem receber a factura electrónica directamente através do seu sistema de informação financeiro enquanto os consumidores privados podem receber facturas através de sistemas contratados a empresas especializadas, dispensando sistemas complexos e caros. (3)

Imaginemos duas empresas que possuem diversos sistemas de informação, nomeadamente um ERP. Grande parte dos ERP actuais tem hipótese de emissão de factura, usando um *layout* próprio da empresa e certificando-se que o número é único e sequencial. No entanto como a maior parte das vezes não é suportado um formato XML não é possível comunicar com o ERP da empresa cliente. Mas mesmo que ambos os ERP suportem o uso de facturas em formato XML o formato pode não ser o mesmo, inviabilizando a comunicação.

Assim grande parte deste processo ainda necessita de intervenção humana, sendo no limite necessário imprimir a factura do lado do fornecedor, colocar num envelope, enviar por correio para o cliente, e o cliente introduzir os dados da factura manualmente no seu ERP, para que a factura possa ser processada pelos seus sistemas de informação.

O que se pretende com a factura electrónica é automatizar este processo, de modo a reduzir ao máximo a intervenção humana que é cara e mais propensa a falhas. No entanto é preciso salvaguardar uma série de restrições, que a maior parte dos ERP não suporta, tais como garantir a integridade dos dados e autenticidade do emissor, mediante assinatura electrónica avançada ou

intercâmbio electrónico de dados, de modo a que esta tenha o mesmo valor legal que a versão tradicional.



**Figura 3** – Ilustra a sequência de acções no processamento de uma factura electrónica entre organizações  
(2)

O objectivo deste trabalho é conceber um sistema de informação que forneça uma solução de factura electrónica, orientada aos serviços e que tenha capacidade de interagir com sistemas de informação que usem formatos diferentes.

### 1.1. Vantagens da adopção da factura electrónica

Uma das principais razões que levam uma empresa a adoptar tecnologias de informação é aumentar a produtividade, sendo a factura electrónica um exemplo. Entre as maiores vantagens está a eliminação do papel, redireccionamento interno das facturas que passa a ser feito automaticamente, eliminação da digitalização das facturas, diminuição dos erros no processamento de facturas.

A redução de custos é clara, pois além de deixar de ser necessário enviar a factura através de correio, também se poupa com a redução de mão-de-obra necessária para processar uma factura.

Há muitos estudos acerca dos ganhos da factura electrónica vs factura tradicional, no entanto é muito difícil ter números precisos, pois o tempo de processamento de uma factura varia consoante o tipo de factura e de empresa.

Segundo um estudo feito pela SAP poupa-se cerca de 70% caso se use factura electrónica em vez de papel.

De seguida apresenta-se um estudo realizado pelo autor deste trabalho acerca da poupança de custo com o pessoal ao processar uma factura simples e uma factura complexa usando o método tradicional e o método electrónico.

Para chegar a estes valores de tempo foi tida em conta a opinião de duas pessoas da área financeira, um de uma empresa com cerca de 40 empregados do ramo da construção e outra com cerca de 750 pessoas do ramo da aviação. (2)



Actividade	Papel		Electrónica	
	Simples	Complexa	Simples	Complexa
Abrir o correio / envelope	0,5	0,5		
Carimbar factura com data de chegada	0,5	0,5		
Separar as facturas por área de custo	1	1		
Enviar para a área respectiva	1	1		
Verificar os artigos da factura	1	60	1	60
Aprovar a factura	0,5	0,5	0,5	0,5
Inserir a factura no SI	1,5	60		
Aprovar o pagamento da factura	0,5	0,5		
Preencher com o número que o sistema atribuiu	1	1		
Processar erros (10% facturas)	2	2	1	1
Arquivar	1	1		
<b>TOTAL (minutos)</b>	<b>10,5</b>	<b>128</b>	<b>2,5</b>	<b>61,5</b>
<b>Poupança em relação à factura em papel</b>			<b>76%</b>	<b>52%</b>

**Tabela 1 - Estudo sobre o ganho da factura electrónica com base no tempo de processamento**

Como se pode observar o ganho no caso de ser uma factura muito simples que tenha aprovação imediata pode ir até 75%. No entanto, à medida que a factura se vai tornando mais complexa, este valor tende a aproximar-se dos 50% pelo simples facto que o penoso processo de passar a factura a computador desaparece.

Além deste estudo também insiro aqui um estudo que encontrei feito pela PriceWaterCoopers para a UE e que diz que o preço de uma factura tradicional se situa entre € 1.13 e € 1.65 e que no caso de ser electrónica desce para € 0.28 a € 0.47. O que dá uma poupança respectiva de 75% e 71% que não foge muito dos valores alcançados empiricamente. (4)

Se numa empresa que receba poucas centenas de facturas por mês isto pode não significar um grande ganho, numa grande empresa que processe dezenas de milhares de facturas uma optimização deste género pode fazer a diferença.

A tabela abaixo descreve a poupança do uso de factura electrónica em três empresas de dimensão diferente e com base nos valores apresentados no relatório da PriceWaterhouseCoopers.

	Facturas / dia	Facturas / mês	Facturas / ano	Custo (min)	Custo (max)
Papel	250	5000	60.000	67.800 €	99.000 €
e-Factura	250	5000	60.000	16.800 €	28.200 €
<b>Poupança</b>				<b>51.000 €</b>	<b>70.800 €</b>
Papel	500	10000	120000	135.600 €	198.000 €
e-Factura	500	10000	120000	33.600 €	56.400 €
<b>Poupança</b>				<b>102.000 €</b>	<b>141.600 €</b>
Papel	1000	20000	240000	271.200 €	396.000 €
e-Factura	1000	20000	240000	67.200 €	112.800 €
<b>Poupança</b>				<b>204.000 €</b>	<b>283.200 €</b>

**Tabela 2 - Custos que se podem poupar numa empresa com a introdução da Factura Electrónica**

Por exemplo numa empresa que processe cerca de 250 facturas por dia, pode obter-se um ganho por ano de cerca de 51.000€ a 70.800€ consoante se considere o custo por factura mais baixo ou mais elevado.

Outra vantagem é que não há risco de se perder a factura enquanto está a ser processada dentro dos diversos departamentos da empresa, assim como se reduz o tempo de geral de processamento, pois não se perde tempo à espera que a factura seja enviada para outro departamento. (5)

Nalguns países é comum que haja acordos para o caso em que as empresas pagam antes do tempo estipulado. Neste caso como o processamento das facturas é feito mais rapidamente, podem-se ganhar alguns dias e usufruir desses descontos.

Segundo o estudo feito pela SAP, pode conseguir-se um ganho de 10 dias no processamento de uma factura. (2)

Como deixa de ser preciso digitalizar a factura à mão, pois ela é inserida no sistema automaticamente, reduz-se a taxa de erros.

Por outro lado, o acesso às facturas *online* permite não só que se aceda às facturas à distância, como permite procurar muito mais rapidamente o que se pretende. Ao disponibilizar a informação electronicamente, esta solução dá a hipótese que outros sistemas integrem a informação para se calcular estatísticas de suporte à decisão que de outro modo demoraria imenso tempo ou seria mesmo impossível.

Além disso, este sistema evita que uma série de erros humanos aconteçam durante o processo de arquivamento, tal como perder uma factura ou colocá-la fora do sítio.

As grandes empresas que há muitos anos usam a factura electrónica, vão com certeza preferir fazer comércio com empresas que usem também a factura electrónica de modo a rentabilizar os seu sistemas assim como usufruir de todas as vantagens inerentes da sua utilização. Deste modo aderir à factura electrónica pode ser uma vantagem competitiva, pelo menos enquanto a concorrência não aderir.

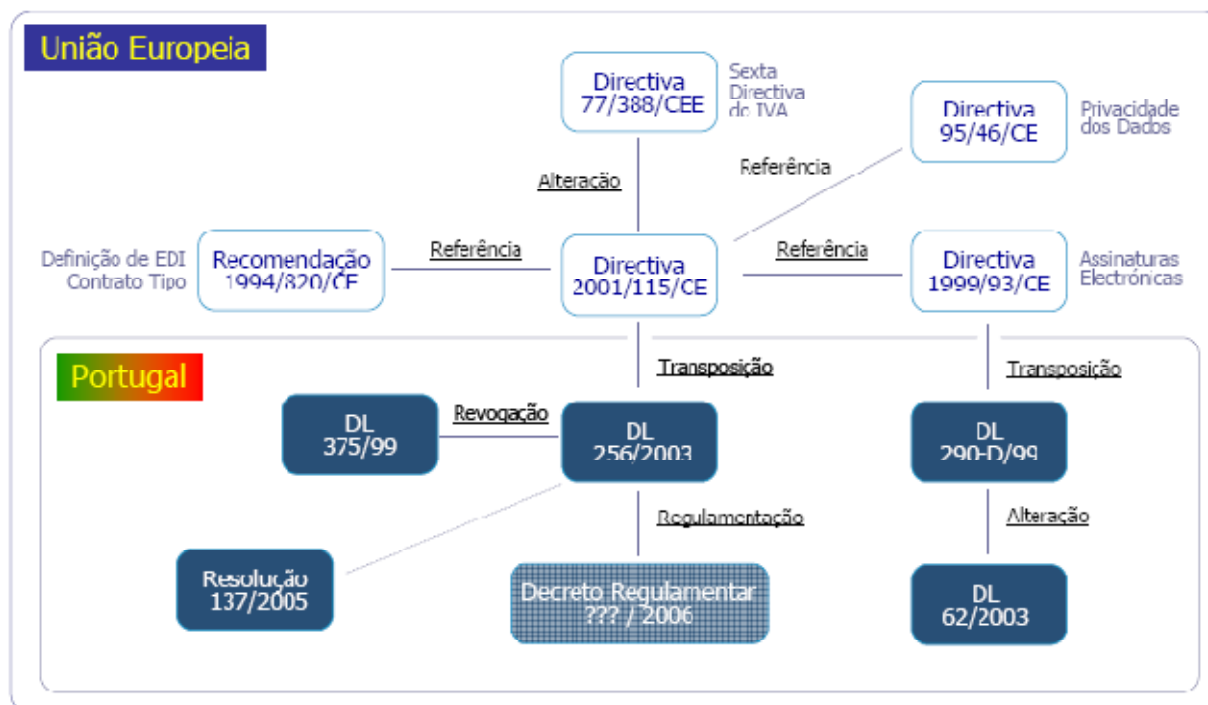
Ao nível ambiental existe também uma grande poupança, segundo a cadeia de distribuição Modelo-Continente as 400.000 facturas electrónicas que processaram no ano de 2006 evitaram um abate de 300 árvores. (6)

O Estado é um caso especial de uma organização que além de todas as vantagens que enunciei acima ainda tem outras para a economia em geral. Como o Estado faz transacções com grande parte das empresas em Portugal, se o Estado adoptar este sistema e oferecer benefícios a quem o usar, vai com certeza influenciar o crescimento deste sistema que trará dinamismo a longo prazo para a economia. O Estado como maior organização do país, vai ser o ponto de referência do sistema e influenciar todos os outros sistemas que se criarem. (7)

A adopção por parte do Estado vai ter como consequência uma maior transparência da gestão das empresas, na medida em que permite às entidades fiscalizadores efectuar cruzamento de dados e apurar informações de uma forma mais rápida e objectiva, promovendo a competitividade nacional e reduzindo a possibilidade de evasão fiscal. (8)

## 2. Estado da Arte

### 2.1. Aspecto Legal



**Figura 4 – Diagrama do esquema de Leis e Directivas que regulamentam a factura electrónica (7)**

Em 2001 a União Europeia adoptou a Directiva 2001/115/EC que harmoniza, moderniza e simplifica a facturação em matéria do IVA, bem como em outros aspectos relacionados com a transmissão e conservação de facturas através de meios electrónicos em território comunitário. Os estados membros comprometeram-se a transpor esta Directiva até 1 Janeiro de 2004, ou seja a partir desta data todos os estados membros passaram a reconhecer as facturas electrónicas como válidas. Em Portugal isto aconteceu em 2003 através do Decreto-Lei 256/2003. (7)

A nova directiva consiste em quatro subáreas principais:

- Facturação electrónica;
- A obrigatoriedade de emitir factura;
- O armazenamento de facturas em papel e electrónicas;
- Os pormenores necessários nas facturas;

#### **Facturação electrónica**

A lei actual define que as facturas ou documentos equivalentes podem, sob reserva de aceitação prévia pelo destinatário, ser emitidos por via electrónica, desde que seja garantida a autenticidade da sua origem e a integridade do seu conteúdo, mediante assinatura electrónica avançada ou intercâmbio electrónico de dados (EDI). (9)

### **A obrigatoriedade de emitir factura**

As regras acerca de quem e quando deve emitir uma factura electrónica são as mesmas que as aplicadas à factura em papel. No entanto a lei passa a permitir no caso da factura electrónica que seja feita auto-facturação ou facturação por terceiros (*outsourcing*) os quais vão ser descritos em pormenor mais à frente neste documento. É de referir que, a utilização de um sistema de auto-facturação e facturação por terceiros, por quem não disponha de sede, estabelecimento estável ou domicílio em qualquer Estado membro, é sujeita a autorização prévia das autoridades, no caso português a Direcção-Geral dos Impostos, a qual poderá fixar condições específicas para a sua efectivação.

### **O armazenamento de facturas em papel e electrónicas**

Tal como acontece com as facturas em papel é necessário armazenar as cópias das facturas electrónicas enviadas e recebidas. Neste caso só é permitido o armazenamento sobre um suporte electrónico de facturas electrónicas, e desde que seja garantido o acesso completo e *on-line* aos dados por parte das autoridades competentes e assegurada a autenticidade da origem e integridade do seu conteúdo ao longo do período estipulado. No entanto a forma de acesso às facturas não está definida. Cada estado membro determina de forma independente o período de tempo de armazenamento e reserva-se ainda o direito de exigir que assinaturas electrónicas avançadas sejam guardadas com as facturas.

No caso português as facturas ou documentos equivalentes que sejam transmitidos por meios electrónicos devem ser conservados num sistema fiável e em boa ordem, por um período legal de 10 anos. O arquivo e conservação devem ser feitos em território Nacional, salvo se o arquivamento for efectuado por meios electrónicos. Neste âmbito, o arquivo em suporte electrónico de facturas e documentos equivalentes pode ser realizado em território Comunitário, ou em território extra Comunitário, necessitando neste caso da autorização prévia da Direcção-Geral dos Impostos.

Os **elementos** que a **factura electrónicas** necessitam de conter são semelhantes aos das facturas em papel (10)

Mais tarde, em Março de 2007 saiu uma lei que obriga todos os sujeitos passivos de IRC que exerçam, a título principal, uma actividade de natureza comercial, industrial ou agrícola e que organizem a sua contabilidade e facturação com recurso a meios informáticos a produzir um ficheiro normalizado e a disponibilizá-lo, sempre que solicitado, aos serviços de inspecção no âmbito das suas competências. Este ficheiro deve conter dados contabilísticos fiáveis que se podem exportar de forma rápida, fácil e em qualquer altura, de um sistema contabilístico independentemente do programa utilizado e relativamente a um determinado período específico de dados.

#### **2.1.1. Criticas à Directiva Europeia**

Existem no entanto pessoas que apontam críticas à Directiva Europeia, como é o caso de Tony McClenaghan, global indirect tax partner com a Deloitte Touch Tohmatsu. No sentido mais lato a Directiva reduz os problemas que as empresas enfrentam quando operam além fronteiras em território comunitário, e insiste que todos os membros têm de aderir à factura electrónica. Mas algumas das

decisões que dizem respeito à implementação da Directiva foram deixadas nas mãos dos Estados Membros. Tony McClenaghan dá mesmo como exemplo, que quando a factura electrónica não for transmitida usando EDI, cada Estado Membro pode obrigar que a factura tenha uma assinatura electrónica avançada. No entanto o modo como cada estado membro garante a autenticidade do emissor é deixado ao critério da nação em causa.

Na prática isto pode resultar que cada estado tenha uma maneira diferente de assegurar que as facturas são genuínas.

Aliás, isto já aconteceu, pois o plano de implementação da Directiva nos diversos países seguiu abordagens diferentes. O mesmo pode acontecer noutras áreas da Directiva tal como o armazenamento electrónico das facturas.

Neste momento existe na UE uma autoridade diferente de IVA para cada país, sendo que cada uma aplica taxas diferentes, tanto em produtos como em serviços, e usa uma série de métodos diferentes de contabilidade, cobrança ou reembolso. Assim, se uma empresa transacciona além fronteiras ou se vende bens e serviços em múltiplos países, precisa de ter em conta essas diferenças.

Outro grande problema na Directiva Europeia prende-se com o facto de não estar regulamentado os standards e as tecnologias a serem usadas. Além disso também não está definido período nem a forma como as facturas electrónicas devem ser armazenadas.

Para a maioria das PME's, a facturação electrónica por terceiros (*outsourcing*) pode emergir como o único sistema economicamente viável para contornar esta situação. Suportar as diversas implementações nacionais do código do IVA tal como foram anunciadas será um feito quase impossível para a maior parte das empresas, a não ser que tenham uma equipa de especialistas de IVA à disposição. Assim a Directiva não parece que aumente o apelo de um serviço que tenha a legislação nacional *built-in*, ficando a sensação que se podia ter ido mais além na definição de uma série de questões aqui levantadas. (1) (11) (12)

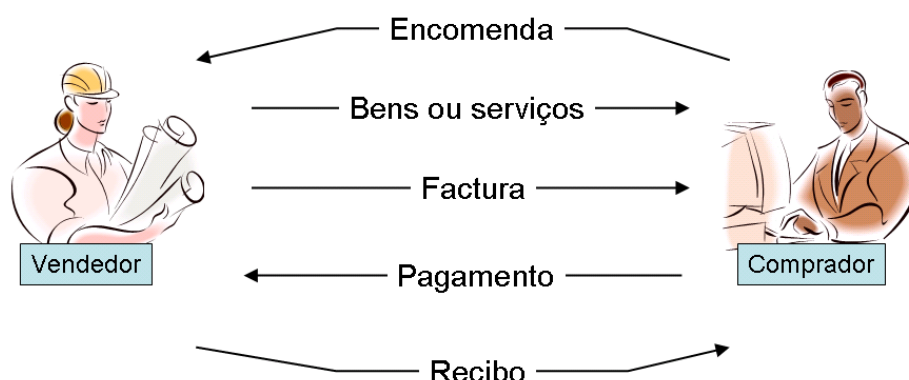
## 2.2. Modelos de Facturação Electrónica

---

A introdução da factura electrónica abre portas a outros modelos de facturação. Estes modelos não são novidade nos negócios B2B (ex: usando EDI tradicional), no entanto só passaram a estar regulados e enquadrados legalmente com o Decreto-Lei que regula o funcionamento da factura electrónica. (7)

### 2.2.1. Facturação Directa

Processo tradicional em que o fornecedor emite uma factura em seu nome para o cliente.



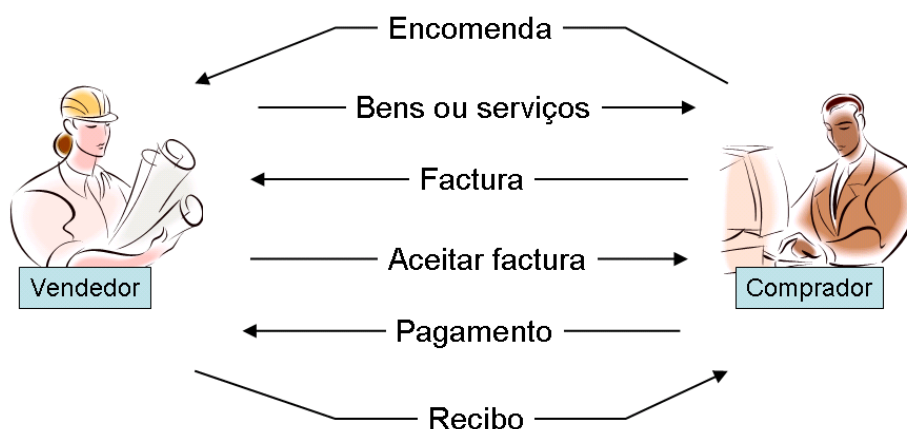
**Figura 5** – Sequência de acções no caso de se fazer facturação directa

### 2.2.2. Auto-facturação

O cliente pode substituir o fornecedor na emissão das facturas, i.e. o cliente, após receber a mercadoria emite uma factura para ele mesmo, em nome do fornecedor, sabendo de antemão a quantidade de produtos recebidos em bom estado. Deste modo evita-se uma série de interações entre as partes até o fornecedor emitir uma factura com a quantidade de mercadoria correcta (i.e. quantidade certa, bom estado, etc). Para que este processo seja possível é necessário que exista um acordo escrito prévio entre ambas as partes. Ainda neste sentido, o cliente tem provar que o fornecedor dos bens ou prestador dos serviços tomou conhecimento da emissão da factura e de que aceitou o seu conteúdo.

Os estados membro determinam as condições para este procedimento e podem também impor condições adicionais para a aplicação da auto-facturação.

Este modelo de facturação pode ser de grande utilidade por exemplo, no sector automóvel, dado que permite ao cliente - que recebe peças em grande quantidade - emitir ele próprio a factura depois de ter verificado a qualidade das peças.

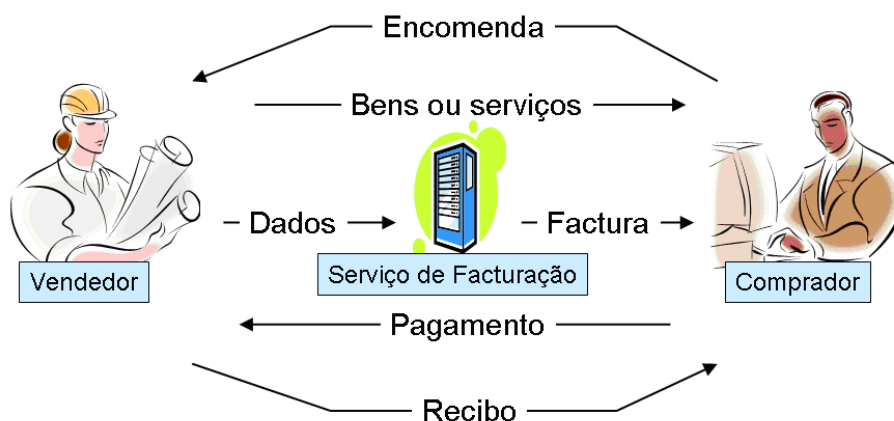


**Figura 6** – Sequência de acções no caso de se fazer auto-facturação

### 2.2.3. Facturação em nome de terceiros (outsourcing)

Consiste na contratação de terceiros para a elaboração de facturas, isto é, permite a utilização de empresas especializadas para este efeito. O principal requisito é ter de ser claramente indicado em nome de quem é que a factura electrónica é emitida e o nome da outra parte.

No caso em que seja feita uma transacção dentro de território comunitário, mas em que o serviço de facturação por terceiros (*outsourcing*) esteja localizado fora da União Europeia, o estado membro reserva-se o direito de impor condições específicas adicionais sobre a transacção.



**Figura 7** – Sequência de ações no caso de se fazer facturação em nome de terceiros

## 2.3. Tecnologia e *standards* existentes na indústria

A interação de sistemas B2B é feita em três camadas: a camada de comunicação (transporte), camada de conteúdo (dados) e camada de processos de negócio. (13)

**Camada de Comunicação (transporte)** preocupa-se com a troca de mensagens entre parceiros de negócio situados remotamente (e.g. HTTP, SOAP). O objectivo desta camada é fornecer independência entre os protocolos de comunicação e as *frameworks* através da tradução e conversão de mensagens.

**Camada de Conteúdo (Dados)** resolve as questões de heterogeneidade estrutural e semântica. Por exemplo, determina se um documento representa uma ordem de compra ou a descrição de um produto, etc. Estas diferenças derivam do uso de diferentes formatos para descrever a informação que leva a diferentes interpretações do mesmo conceito. Por exemplo, um item chamado “preço” pode significar um preço que inclui ou não o IVA. Assim, o objectivo desta camada é fornecer uma independência entre os modelos de dados, formatos e línguas.

**Camada de Processos de Negócio** trata da semântica de interações dos processos de negócio. Por exemplo os passos seguintes constituem o processo de negócio de venda: enviar ordem de compra, processar ordem, entregar produto, enviar produto, enviar factura, realizar pagamento.



Esta camada resolve questões como qual é o significado de uma mensagem, quais as acções que são permitidas, que resposta se espera, etc. Assim, o objectivo de interoperabilidade desta camada é permitir interacções *peer-to-peer* transparentes entre os parceiros de negócio o que é desafio muito grande, pois requer que se compreenda a semântica dos processos de negócio do parceiro.

No caso específico da factura electrónica existem alguns standards de interacção B2B no mercado que já a suportam. No entanto definir um standard para a factura electrónica pode se tornar numa experiência muito difícil, apesar de as facturas parecerem simples. Facturas para bens concretos e tangíveis são bastante diferentes das facturas para serviços que habitualmente são facturadas por múltiplos de tempo das pessoas (e.g. horas). Facturas podem incluir termos de pagamento, adicionar incentivos por pagamento adiantado ou penalização para quem paga atrasado. Facturas que são usadas para comércio internacional podem ter necessidade de especificar a moeda.

Além disso, ter um formato electrónico para a factura é uma coisa, ter um formato comum é outra. Integrar todos estes tipos de dados cria mais problemas aos receptores do que resolve. (14)

### 2.3.1. Electronic Data Interchange

---

#### 2.3.1.1. Tradicional

---

EDI é normalmente definido como a transferência de documentos de negócio entre sistemas de organizações diferentes (e.g. notas de encomenda, facturas, guias de remessa). O seu objectivo inicial era minimizar o custo, esforço e o tempo necessário para a transferência de documentos de negócio baseadas em papel. Os documentos EDI estão estruturados de acordo com standards (e.g. ANSI X12 e UN/EDIFACT).

A aproximação do EDI ao comércio electrónico B2B é bastante bem sucedida devido à maneira como é tratada a segurança das comunicações e heterogeneidade das mensagens. Como o EDI é baseado na troca de documentos usando redes privadas chamadas Value-Added Networks (VANs) os parceiros de negócio não têm de se preocupar com as questões de segurança encontradas nas redes públicas. Além disso, os parceiros de negócio não necessitam de fazer referência directa a outros sistemas ultrapassando assim questões críticas de segurança. (15)

#### Definição de VAN

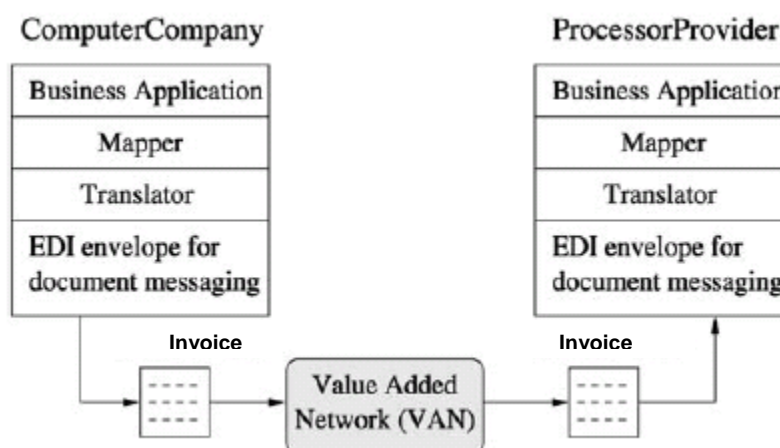
É um fornecedor de serviços a terceiros que gere redes de comunicação de dados para organizações que precisam de trocar informação com outros parceiros de negócio.

As VANs facilitam a troca de dados, pois podem aceitar dados em vários formatos e convertem para um formato normalizado (e.g., X12 ou EDIFACT), fazendo o oposto do lado contrário. As VANs tratam ainda da segurança das comunicações, autenticidade da origem e gerem o agendamento das transmissões guardando as mensagens até os receptores estarem em condições de a receber. Estas

redes fornecem ainda outros serviços tais como detecção e correcção automática de erros. Durante muitos anos as VANs gozaram da situação de quase monopólio praticando preços elevados. A facturação podia ser feita com base num preço por mês ou ser feita consoante a quantidade de dados transmitidos. (16)

Em Portugal existem algumas VANs, nomeadamente a rede Multibanco (REDUNICRE) (17), a rede da Azertia (18) e a rede da Portugal Telecom. (19)

O seguinte exemplo ilustra o modo de funcionar do EDI. Um cliente e um fornecedor trocam documentos de negócio através da VAN (neste caso uma factura). A factura é criada pela aplicação do fornecedor. De seguida o software de mapeamento e tradução (*mapping and translator*) converte o documento que está no formato usado na empresa numa mensagem standard de EDI. Por fim a mensagem EDI é “empacotada” num envelope electrónico que tem a identificação do cliente. A transmissão do envelope electrónico é feita pelo software de comunicação. A VAN lê o identificador existente no envelope e entrega-o na caixa de correio do cliente. No lado do cliente o processo inverso acontece para processar a mensagem.



**Figura 8** – Descreve a interação B2B usando EDI (15)

O EDI foca-se principalmente na interoperabilidade ao nível da comunicação e conteúdo das mensagens. Os standards EDI fornecem uma solução única e homogénea para a interoperabilidade dos conteúdos. Eles definem um conjunto de tipos para descrever o conteúdo dos documentos de negócio. No entanto, como a quantidade de tipos de ficheiros suportados é limitada a acção das empresas pode ficar condicionada. Seria difícil para os parceiros de negócio conduzir transacções cujos parâmetros não estivessem incluídos no documento EDI.

A introdução de um novo tipo de documento ou a alteração de um já existente pode ser complexa e demorada. Este tipo de alterações requer a modificação a configuração dos softwares de tradução e necessita de ser validada pelo comité responsável por esse standard o que habitualmente demora imenso tempo. Por exemplo, o *EDI Guideline Consistency Subcommittee* (EGCS) é responsável pelo

conteúdo e manutenção de todos os códigos EDI do TCIF (*Telecommunications Industry Forum*). Qualquer modificação a esta lista de códigos precisa de ser revista pela EGCS.

Tal como foi referido anteriormente o EDI Tradicional trata dos problemas de heterogeneidade, pois as organizações são obrigadas a adoptar um formato existente. No entanto devido ao facto de existirem formatos diferentes para indústrias diferentes, por vezes torna-se difícil a gestão dos formatos a utilizar quando se quer comunicar com empresas de diferentes ramos.

#### 2.3.1.2. Custos e restrições do EDI Tradicional

---

Apesar das implementações de EDI terem mostrado resultados bastante bons, o custo de estabelecer uma nova relação com outra empresa é significativo. Devido ao facto de o EDI ser baseado em redes proprietárias e caras, as pequenas e médias empresas não conseguem subscrever-las. Algumas empresas foram mesmo excluídas de fazer transacções com grandes empresas que obrigavam os seus parceiros a usar EDI. Segundo um estudo, das empresas americanas listadas na Fortune 500, 90% usava EDI enquanto que do resto das empresas americanas apenas 6% o subscreve (20). Habitualmente os serviços VAN englobam custos iniciais (fixos) e custos de utilização (variável). O custo final de uma solução EDI depende de diversos factores tais como o volume previsto de documentos, o custo do software de tradução e o tempo de implementação. As taxas de manutenção do sistema e das VANs pode variar consideravelmente e deste modo afectar o preço dos sistemas EDI. Alguns fornecedores de VAN cobram por cada documento enquanto outros cobram pela quantidade de caracteres enviados. Para fazer face a isto, têm surgido nos últimos anos iniciativas para reduzir o custo de utilização do EDI, tentando usar a Internet em vez das caras VANs, como por exemplo EDINT.

Outra restrição das VANs resulta do facto da área coberta por estas redes privadas ser limitada geograficamente, criando assim barreiras para a extensão do EDI a novos parceiros de negócio, especialmente internacionais.

Cada instalação de um EDI envolve ainda a negociação e acordo de uma série de convenções para o formato das mensagens com as outras organizações, o que representa um custo considerável. Para contornar isto o EDIFACT e o ANSI X12 fizeram um esforço para normalizar um conjunto de documentos para diversas indústrias, como por exemplo facturas electrónicas. Ao usar-se estas definições a personalização necessária é reduzida apesar de não eliminar completamente os acordos preliminares. Após as convenções de implementação estarem definidas, a integração do sistema, que consiste na escrita do código de tradução do sistema EDI para os sistemas da empresa, precisa de ser feita em ambas as organizações. (21) (22)

#### 2.3.1.3. Evolução

---

Como já foi referido os custos de implementação de um sistema EDI é elevado e apenas acessíveis a grandes empresas. Devido a isso a evolução do EDI foi na direcção de reduzir estes custos. Para isso passaram-se a mapear ficheiros de EDI em XML (e.g., XML/EDI) e passou a ser usada a Internet em conjunto com o EDI de modo a não ser necessário subscrever os serviços de uma

VAN. Muitas organizações actualmente já usam a Internet para fazer as transacções, sendo a NASA, a Sun Microsystems e a Cisco um exemplo disso. A maior parte das iniciativas do EDI-Internet incluem o EDIINT (*EDI over the Internet*) (23) e o OBI (*Open Buying on the Internet*) (24).

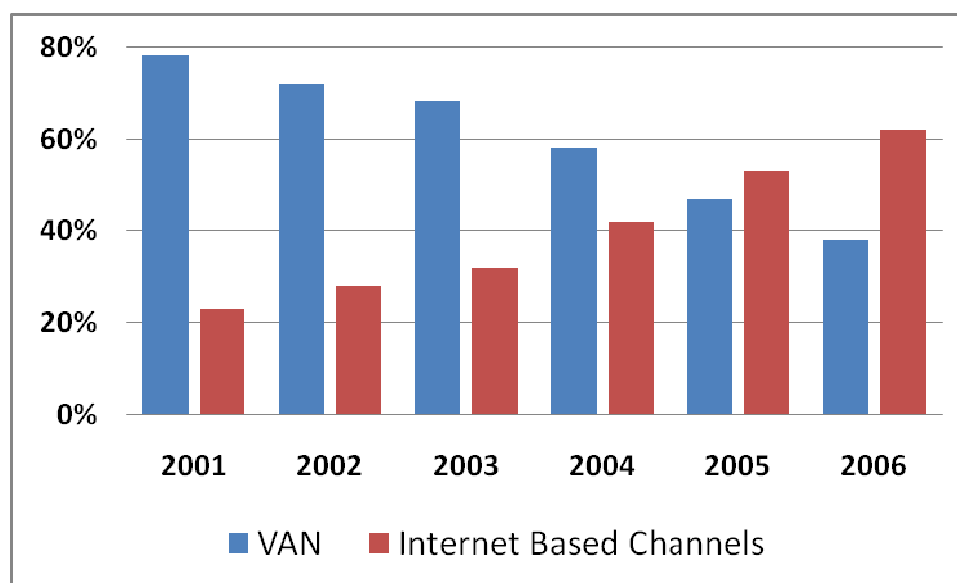
O objectivo principal do EDIINT é reduzir as taxas de comunicação cobradas pelas VANs, por isso o EDIINT é essencialmente igual ao EDI tradicional, mas usa a Internet como meio de comunicação em vez das VANs. Em resumo o EDIINT é um protocolo para envelopar e enviar documentos de forma segura pela Internet, tendo hipótese de cifrar, assinar e devolver confirmações (*acknowledge* das mensagens. O EDIINT foi iniciado pelo Uniform Code Council (UCC) para normalizar o modo como os ficheiros EDI são transaccionados pela Internet. EDIINT é semelhante ao EDI em termos de interoperabilidade no conteúdo e nas camadas de processo de negócio. Ao nível da camada de comunicação, a primeira normalização do EDIINT (emergido em 2000) foi o EDIINT AS1 (*Applicability Statement 1*) especificado pelo IETF com a referência RFC 3335. EDIINT AS1 definiu as regras para a transacção de documentos EDI usando o protocolo SMTP. O segundo standard (completado em 2001) foi o EDIINT AS2 (normalização do IETF RFC 4130) que usava o protocolo HTTP em vez do SMTP. No início houve alguns constrangimentos por usar a Internet para transaccionar informação de negócio críticas devido às preocupações com a segurança. Para lidar com este problema e garantir a autenticidade e confidencialidade dos dados usa-se a Cryptographic Message Syntax (IETF RFC 2630) e o S/MIME (IETF RFC 3851). (25) O EDIINT oferece assim custos mais baixos que o EDI pois usa a Internet, no entanto uma série de serviços associados às VANs tais como detecção e correcção automática de erros são perdidas o que diminui a qualidade oferecida. (26)

O OBI por seu lado é um standard que usa o EDI para definir uma *Framework*, desta forma tenta complementar os standards EDI, e não substituí-los. O OBI está focado para as transacções do tipo “grande quantidade de transacções que têm um custo baixo” (ex: material de escritório), o que habitualmente representa uma parte significativa das compras de uma empresa. Ao nível das comunicações, o OBI usa o protocolo HTTP para troca de mensagens. O OBI usa o standard ANSI X12 EDI para descrever o conteúdo dos documentos.

Os documentos são encapsulados em objectos OBI. Os objectos OBI também encapsulam outras mensagens “não-EDI” tais como as assinaturas digitais dos compradores e vendedores. O OBI não introduz um modelo específico para descrever a informação mantida localmente. (e.g. produto e informação do preço). Esta informação pode ser descrita na base de dados do parceiro. Ao nível do processo de negócio, o OBI tem um protocolo operacional simples e predefinido para compras baseadas na Internet. Este protocolo consiste num número de actividades genericamente acordadas (e.g. escolher um fornecedor, criar uma ordem de compra) para comprar material não estratégico (e.g. material de escritório).

Na verdade, este protocolo apenas especifica a maneira como os sistemas dos parceiros OBI interagem, depois cada parceiro tem a responsabilidade de integrar as suas aplicações internas (catálogos, inventários e outros sistemas de gestão de encomendas, etc) com os servidores de OBI.

O OBI tem como grande objectivo fornecer uma infra-estrutura de segurança robusta, para tal usa SSL (*Secure Sockets Layer*) sobre HTTP para comunicações seguras. Visto que é uma solução baseada na Internet, também oferece um custo de entrada inferior ao EDI. (15)



**Figura 9** – Percentagem de transacções B2B por canal de comunicação (VAN vs. Internet) (26)

Fonte: Cambridge, MA-based Giga Information Group (ano 2002)

Como se pode ver pela figura, as transacções B2B vão continuar a ser feitas usando VAN, mas com tendência a descer, sendo substituídas pela Internet.

### 2.3.2. Formato de mensagens usando XML

O crescimento exponencial da Web lançou oportunidades de as empresas transaccionarem além de qualquer tipo de fronteiras (geográficas, ramo de negócio, etc). Neste contexto, não fazia sentido que as propostas tradicionais existentes para as interacções B2B não fossem desenhadas também para a Web. Assim, os investigadores preocuparam-se desde o início em fornecer uma *lingua franca* para o comércio electrónico B2B que fosse além do HTML, criando assim o XML (*eXtensible Markup Language*). Contudo, o XML não foi desenvolvido para descrever semânticas, descrição de troca de mensagens, ou definir a correcta interpretação das mensagens enviadas. Para fazer face a isto, os comités de normalização definiram standards (*frameworks*) de interacção entre B2B baseados em XML. Actualmente existe um grande número de standards, sendo que algumas não definem só formatos de mensagens mas também processos de negócio. Os principais standards são o ebXML (onde está incluído o UBL), o GS1, cXML e xCBL. De seguida cada um deles é descrito em detalhe. (27) (15) (4)

#### 2.3.2.1. Commerce XML - cXML

O cXML (*Commerce XML*), apesar de ser um standard aberto, foi iniciado e é actualmente gerido por uma empresa de software chamada Ariba, não sendo no entanto claramente assumido por esta.

(28) Consiste numa *schema language* baseada em XML e num protocolo para transacções online. O cXML pode ser considerado como uma versão simplificada do EDI em XML e baseada na Internet.

O cXML assume a existência de uma terceira parte de confiança chamada “Punch Out” que actua como intermediário (*E-commerce hubs*) entre o fornecedor e o cliente, que não é mais do que um MarketPlace.

O cXML suporta dois modelos de comunicação: *request-response* e *one-way*. O primeiro permite comunicação síncrona através de HTTP enquanto o segundo fornece comunicação assíncrona através de HTTP ou outros protocolos, como o *URL form encoding*. (29) (15) Ao nível do conteúdo, o cXML define um conjunto de DTDs XML para descrever documentos para transacções (e.g., order request, order response).

Esta norma fornece definições para conteúdos de catálogos, integração de aplicações, transacção de ordens de compra, de resposta a estas ordens, ordens de confirmação, e guias de remessa assim como documentos de factura.

Uma das principais vantagens que o consórcio advoga em relação aos standards (X12, RosettaNet e xCBL) é que o cXML é um protocolo primário para interacções B2B na Internet, enquanto a maior parte dos outros protocolos XML B2B são tentativas para traduzir os processos de negócio e documentos em sintaxe XML, o que muitas vezes resulta nos mesmos problemas encontrados por quem desenvolvia o EDI. (27) (15) (30)

Este standard é actualmente suportado por várias empresas, em especial do sector da electrónica, como por exemplo Herbinger, InterWorld, Ironside Technologies, Office Depot, Sterling Commerce e a Vignette. (31)

#### 2.3.2.2. XML Common Business Library – xCBL

Foi criado pela CommerceOne, uma das empresas pioneira no comércio electrónico, tendo lançado os seus standards no mesmo ano em que a Ariba lançou o cXML.

A 6 de Outubro de 2004 a empresa abre falência e em Dezembro do mesmo ano o seu portfolio de patentes é vendido a uma subsidiária da Novell, Inc a JGR Acquisitions por \$15,5 milhões. Em 7 de Fevereiro de 2006 é adquirida por uma empresa que fornece soluções de *On-Demand Supplier Relationship Management* (SRM) a Perfect Commerce. (32)

Este standard consiste num conjunto de blocos XML que permite a criação robusta, reutilizável de documentos XML para o comércio electrónico. Estes standards seguem a semântica do EDI definido pelo X12 e EDIFACT de modo a que a transição possa ser suave e as empresas não percam os investimentos feitos.

A Commerce One usou o conhecimento adquirido na criação deste standard para ajudar a desenvolver a iniciativa UBL liderada pelo consórcio OASIS, sendo que a versão 3.0 do xCBL serviu de ponto de partida para o desenvolvimento da nova biblioteca da normalização do OASIS. (33) No entanto, devido ao facto da Commerce One ter aberto falência e dos direitos sobre os standards terem sido vendidos, não houve evolução dos standards desde então. Exemplo de empresas que adoptaram este standard são a Accor Hotels, BNP Paribas, DHL e a ING Investments.



A OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) é um consórcio internacional sem fins lucrativos que conduz o desenvolvimento, convergência, e adopção de standards para o comércio electrónico. O consórcio é um dos maiores produtores de standards para *web services*, segurança, comércio electrónico assim como standards para segmentos específicos do mercado como por exemplo o sector público. Este consórcio é suportado por grandes empresas de informática a nível mundial BEA Systems, IBM, Innodata Isogen, EDS, SAP e SUN. (34). Este consórcio definiu uma framework chamada ebXML e uma sintaxe para as mensagens chamada UBL (Unified Business Language).

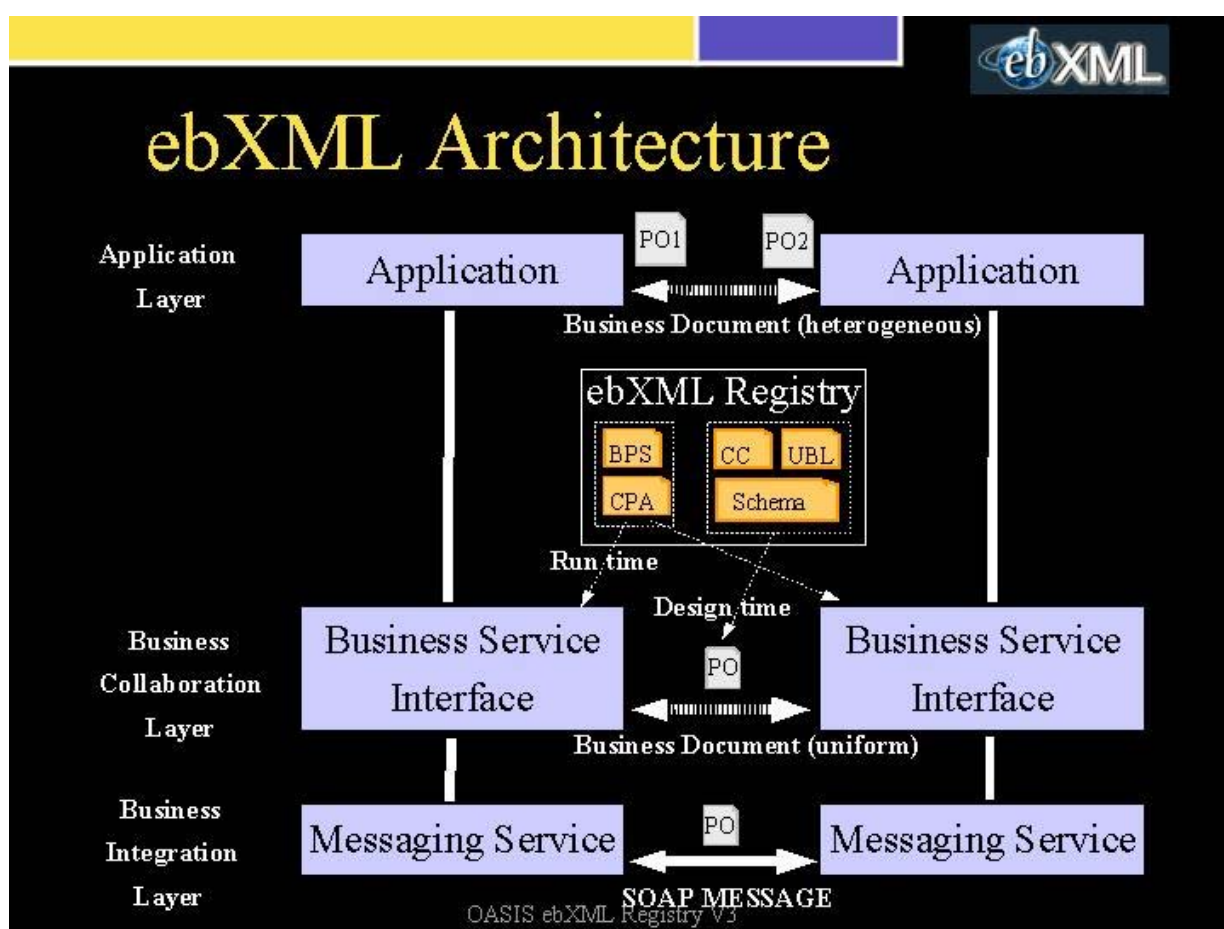


Figura 10 – Arquitectura genérica da Framework ebXML (35)

O *ebXML* (*Electronic Business XML*) tem como objectivo definir uma série de especificações para permitir interacções B2B entre empresas de qualquer tamanho i.e. criar um *marketplace* global único onde os parceiros de negócios se podem encontrar, acordar relações de negócio, e realizar transacções.

A parte essencial da infra-estrutura é o repositório (ebXML Registry), pois armazena a informação essencial acerca dos negócios assim como os produtos e serviços que eles oferecerem. Ao nível da camada de comunicação, são trocadas mensagens de negócio através de um serviço de mensagens, o ebMS que não está implementado num protocolo de transporte específico, permitindo assim usar

qualquer protocolo tal como SMTP, HTTP ou FTP. No entanto apesar de o protocolo consistir em mensagens SOAP, têm sido verificados alguns problemas de implementação deste protocolo, nomeadamente em .NET por parte da ORACLE (19)

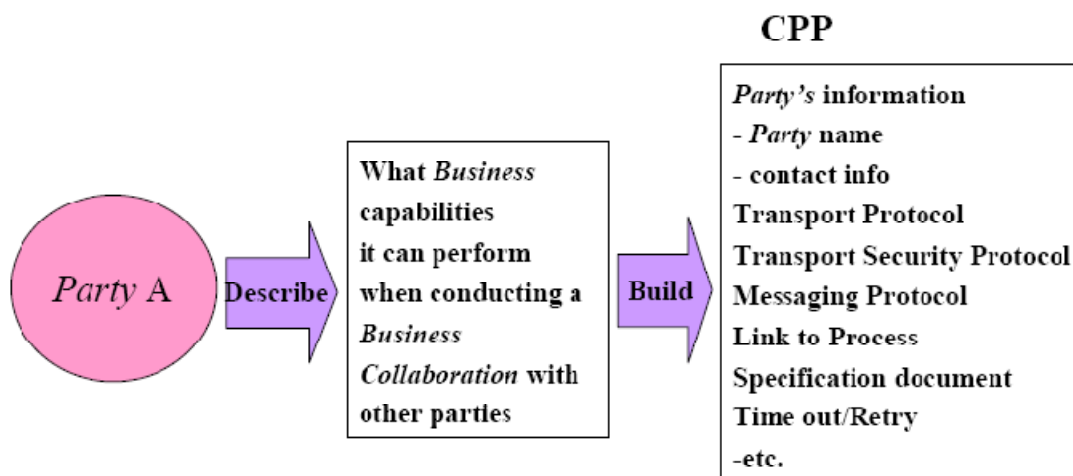


Figura 11 – Exemplo de informação contida no Collaboration-Protocol Profile (36)

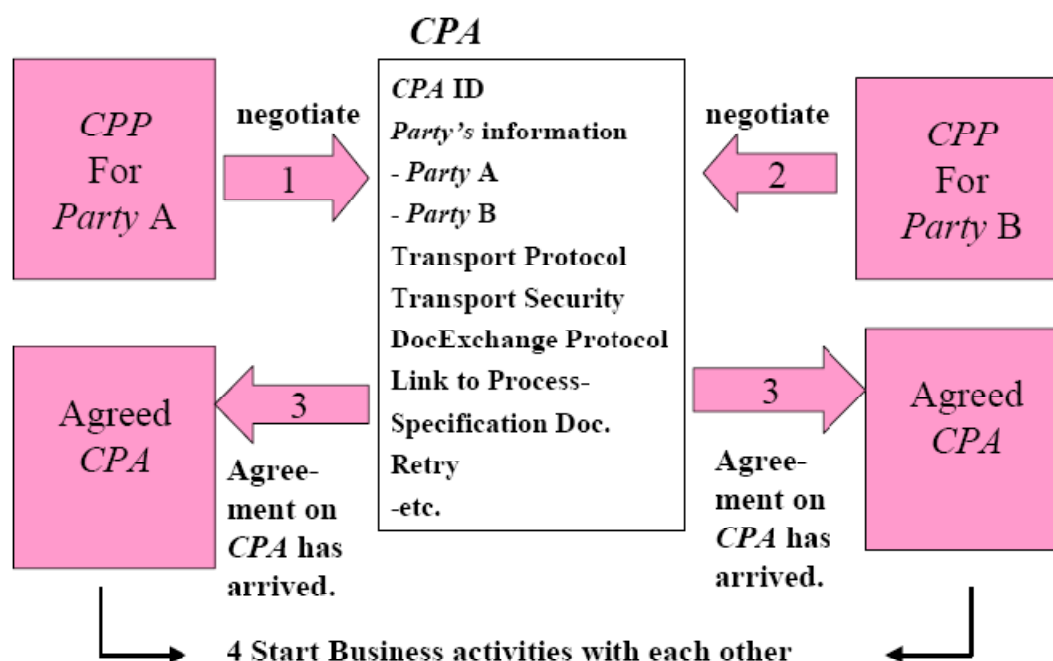
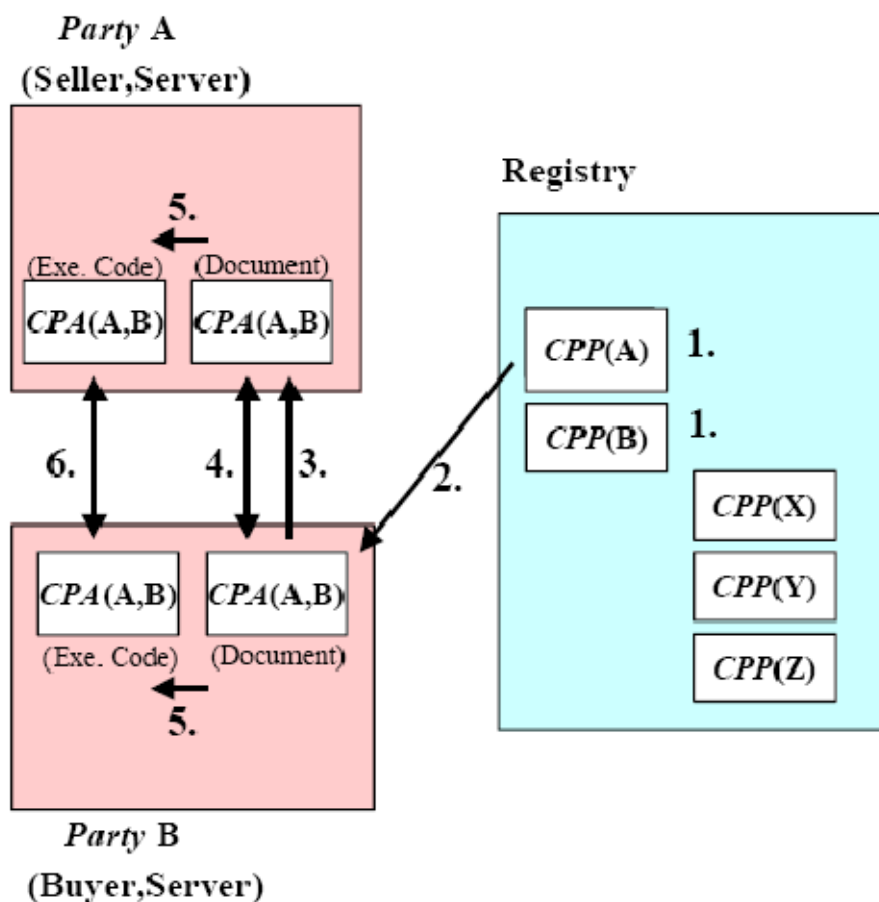


Figura 12 – Diagrama de interacções para criação de um Collaboration-Protocol Agreement (36)

Ao nível da camada do conteúdo o consórcio define o CPPA (*Collaboration-Protocol Profile and Agreement*) (37) que descreve para cada empresa um ou mais *profiles* chamados CPP (*Collaboration-Protocol Profile*) com informações próprias tais como protocolos suportados, protocolos de segurança, *timeouts*, nome, contactos, formatos de ficheiros suportados (Figura 11 – Exemplo de informação contida no Collaboration-Protocol Profile). Após uma negociação os parceiros de negócio chegam a um



acordo chamado CPA (*Collaboration-Protocol Agreement*) (Figura 12 – Diagrama de interações para criação de um Collaboration-Protocol Agreement ) que define os detalhes das interações entre eles.



**Figura 13** - Descreve o modo de funcionamento da framework do ebXML quando duas organizações querem estabelecer uma parceria de negócio

De modo a tornar mais claro esta camada será descrito como é estabelecida uma parceria de negócio no ebXML usando a Figura 13 - Descreve o modo de funcionamento da framework do ebXML quando duas organizações querem estabelecer uma parceria de negócio.

1. Todos os CPP encontram-se guardados no ebXML Registry. Qualquer empresa pode guardar aí o seu CPP.
2. O parceiro de negócio B procura no ebXML Registry o parceiro de negócio A (vendedor) e faz download do seu CPP (A).
3. O parceiro de negócio B cria um CPA (A,B) e envia para o parceiro de negócio A
4. Ambos os parceiros negociam e guardam cópias idênticas do CPA nos seus servidores. Este processo pode ser feito de forma automática ou manual.
5. Os parceiros de negócio configuram os seus sistemas com os parâmetros definidos no CPA (A,B).
6. Parceiros de negócio realizam transacções.

Para complementar esta camada o consórcio define uma biblioteca de documentos de negócio que permite empresas de diferentes ramos interagirem, chamada Unified Business Language (UBL), não tendo uma linguagem para criar documentos.

A infraestrutura ebXML permite comunicações seguras e fiáveis através da utilização de standards de segurança como por exemplo SSL e S-HTTP. (15) (38)

A framework ebXML é modular, reutilizável e extensível estando todos os blocos disponíveis de forma gratuita. Isto permite que se possa usar apenas certos módulos em conjunto com outras tecnologias. Por exemplo ebMS para transmitir mensagens que não sejam UBL, etc.

O Governo Dinamarquês e Português são exemplos de organizações que adoptaram o UBL como standard para sintaxe da factura electrónica. (34) (39)

#### 2.3.2.4. Consórcio GS1

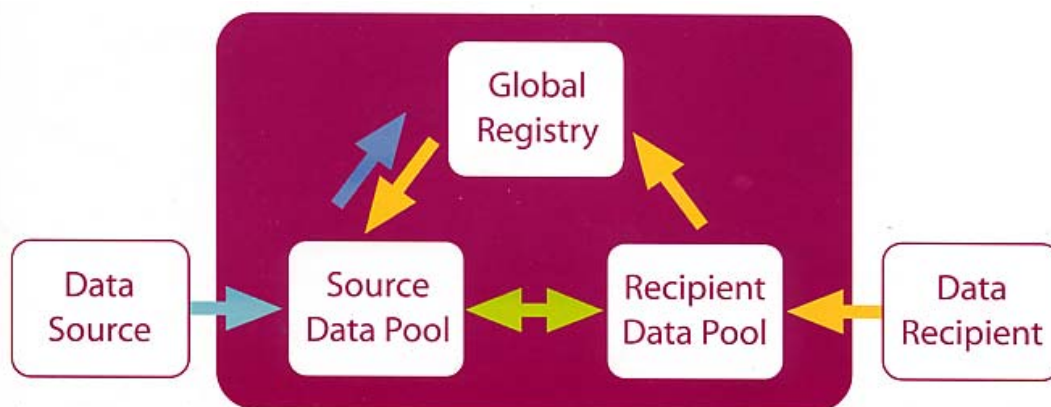
---

O GS1 é um consórcio sem fins lucrativos de dimensão global com 30 anos de experiência, operando em 140 países e 20 sectores da economia. O objectivo do consórcio é melhorar a eficiência e visibilidade das cadeias de oferta e procura, vendendo soluções para o comércio electrónico, RFID, códigos de barras e EDI. (40)

Ao longo destes anos definiu muitos standards em conjunto com grandes entidades, tais como a ISO (International Standards Organisation), ISBN (International Standard Book Number) e UN/EDIFACT da qual se destaca o standard de EDI chamado GS1 EANCOM.

No final da década de 90 com o advento do XML, o sector da indústria electrónica sentiu necessidade de ter uma sintaxe para a factura electrónica. Assim nasceu o *RosettaNet*, muito virado para esta indústria. No entanto, passados uns anos começou a ser exigido um standard horizontal a várias indústrias, e assim apareceu o GS1 XML. (41)

A *framework* da GS1 é muito semelhante à proposta pelo OASIS. Cada parceiro tem uma *Data Pool* que guarda o seu *profile*, permitindo obter, manter ou trocar informação sobre os produtos, serviços ou localizações num formato normalizado. A inter-operacionalidade das *Data Pools* é feita ligando-as de forma a constituírem um repositório lógico que usam estruturas, regras, e interfaces comuns para a troca de informação entre elas. No meio disto tudo está o *Global Registry* que actua como directório “páginas amarelas”, sabendo no universo das *Data Pools* onde se encontra localizada ou armazenada a informação do item e a quem pertence. Ao conjunto de *Data Pools* e do *Global Registry* o consórcio dá o nome de GDSN (*Global Data Synchronisation Network*). Este modo de operar é semelhante ao do ebXML, no entanto o ebXML Registry guarda o *profile* de todos os parceiros, enquanto neste caso, o registry apenas serve de directório, estando o *profile* na posse de cada empresa nas *Data Pools*



**Figura 14** – Descreve a arquitectura da framework do GS1 (42)

O *RosettaNet* tem como objectivo normalizar descrições de produtos e processos de negócio nas aplicações informáticas da *supply chain* de um determinado domínio. O *RosettaNet* está focado em criar standards para 3 áreas das interações B2B. A primeira inclui a normalização do vocabulário que descreve as propriedades de negócio (e.g., *business name*, *address*, *tax identifier*), que neste caso se chama *RosettaNet Business Dictionary*. Este dicionário ainda define características de produtos (e.g. peças de computador) ou de serviços (e.g. factura).

A segunda área é o modo como as mensagens são codificadas e transportadas pela rede. O *RosettaNet Implementation Framework* especifica como o conteúdo das mensagens, os protocolos de transporte (HTTP, CGI, e-mail, SSL) e os mecanismos de segurança (certificados e assinaturas digitais).

A terceira área descreve e harmoniza os processos de negócio que dizem respeito à comunicação de mensagens de negócio. O *RosettaNet's PIPs (Partner Interface Processes)* são as chamadas “conversações” que consistem num conjunto de documentos (e.g. facturas, ordens de compra) e numa lógica de troca de mensagens (e.g. a sequência de acções quando se requisita o preço de um produto). Um PIP é definido usando uma combinação de representações gráficas e textuais baseadas em máquinas de estado UML.

Ao nível da comunicação, os protocolos de transporte comuns na Internet são suportados.

Ao nível do conteúdo, o *RosettaNet* usa um *schema* baseado em XML como modelo do conteúdo do documento. O uso de um vocabulário comum para cada indústria contribui para resolver uma série de problemas de heterogeneidade da semântica. Ao nível da camada dos processos de negócio, este standard foca-se em fornecer uma base comum para interações públicas B2B através de PIPs (15)

Segundo o consórcio, a sua framework é usada e apoiada por mais de 500 empresas por todo mundo, desde as mais pequenas até às grandes multinacionais (43) . Em Portugal destacam-se a Sonae, Jerónimo Martins, VASP, Nestlé, FNAC entre outras. (44)

### 2.3.3. Caso Português

Assiste-se actualmente a uma completa desorganização ao nível de standards para comércio electrónico, à semelhança do que aconteceu com o EDI Tradicional, antes de ter sido normalizado

pelas Nações Unidas. Estima-se que mais de uma centena de standards em XML seja criada por ano para comércio electrónico. Espera-se que nos próximos anos as Nações Unidas se pronunciem acerca do standard adoptado para o comércio internacional, sendo que os consórcios que estão mais à frente são o OASIS e o GS1. O que provavelmente acontecerá é que caso as empresas se decidam já por um standard, e este não seja o adoptado pelas Nações Unidas, vão ter de gastar muito dinheiro na migração para o novo standard.

A resolução do Governo, que impunha como limite para a implementação da factura electrónica na Administração Pública o início do ano de 2007, não foi cumprida. Apenas 35 organismos estatais estão em processo de adopção do sistema, dos quais se excluem os ministérios dos Negócios Estrangeiros e da Defesa. A falta de receptividade de algumas entidades com fracas infra-estruturas informáticas e o curto período de tempo concedido à UMIC para desenvolvimento da resolução estiveram na base deste incumprimento. (45) (41)

No sector privado, o cenário é bem diferente. Existem actualmente cerca de 1000 empresas que adoptaram o sistema em Portugal e estima-se que este número tenha duplicado ou mesmo triplicado em 2007. No entanto continuamos menos avançados neste campo quando comparados com os nossos parceiros europeus. Este atraso é em grande parte devido ao fraco investimento em tecnologias de informação por parte das empresas a que seja junta uma grande resistência a nível de mentalidades que pouco ajuda à implementação deste tipo de soluções. Por outro lado é necessária uma intervenção mais profunda por parte do Governo. (8)

Prevê-se um crescimento exponencial do número de transacções, pois as empresas estão a entrar numa fase mais madura e em vez de se ligarem a um só *e-commerce hub* (e.g. Sonae, Portugal Telecom, etc) vão começar a conectar-se a vários.

Na Administração Pública espera-se que a adopção se aproxime do sector privado, mas é muito difícil prognosticar uma adopção total do sistema pelo Estado, a qual dependerá da pressão dos fornecedores e da resposta do mercado. (45) (41)

Existe em Portugal um caso muito particular, que é o dos CTT, entidade de referência na distribuição de correio em Portugal, pois se as facturas deixarem de ser enviadas usando os seus serviços, isso vai representar uma forte quebra nas suas vendas. Para fazer face a esta ameaça, os CTT apostaram numa estratégia inovadora. Criaram um portal chamado Via CTT onde os utilizadores com perfil doméstico se registam e podem visualizar facturas que lhes são enviadas electronicamente de forma gratuita. Por sua vez as empresas que pretendam usar este portal para chegar aos seus clientes terão de pagar. Deste modo os CTT aproveitam a sua imagem para se tornarem no operador de referência de entrega de facturas a utilizadores com perfil doméstico, facilitando ao mesmo tempo a vida destes pois através de um só site podem aceder a todas as suas facturas. Para uma empresa integrar o seu sistema de informação com o Via CTT pode ser usado UBL 2.0 ou ficheiros PDF, sendo preferível um ficheiro PDF de modo a que *layout* da factura seja o da empresa emissora.

Por fim o sucesso da factura electrónica em Portugal depende principalmente da capacidade dos principais fornecedores do Estado (e.g. Portugal Telecom, GALP, EDP) e do próprio Estado adoptarem um modelo comum para a factura electrónica que crie massa crítica e impulse a sua adopção. (6)

Com o objectivo de impulsionar a factura electrónica em Portugal e criar um standard para o caso Português, a UMIC tem organizado reuniões semanais com os fornecedores de soluções de facturação electrónica, institutos de informática de diversos ministérios e entidades certificadoras.

Em Abril de 2007 a UMIC passou a recomendar adopção dos seguintes standards:

Sintaxe: UBL 2.0

Assinatura do documento: S/MIME

Protocolo de transmissão: AS 2

Algoritmo de Hash para Assinatura: SHA-1

Formato de Codificação dos dados: Base64

Formato de Cifra: Por enquanto não utilizado.

Certificados Digitais: X.509 - Versão 3

No entanto a adopção destas recomendações levantou algumas críticas, essencialmente por duas razões. A primeira é o facto do protocolo AS2 usar S/MIME para envelopar as mensagens e o S/MIME é usado para assinar as facturas. Isto tem causado alguma confusão entre o protocolo de comunicação e a assinatura do documento, levando algumas pessoas a utilizar a assinatura feita para o protocolo AS2 como a assinatura do documento, o que não está correcto. O outro problema que se levanta é o facto de estar a usar a assinatura S/MIME em vez de se usar um processo mais moderno de assinatura como é o caso do XAdES (46) que suporta a assinatura e cifra de documentos em formato XML.

Outras questões interessantes que foram discutidas nas reuniões da UMIC e que não estão explicitas na lei são: se um sistema de facturação electrónica pode ser considerado um sistema de comunicações? Caso isso aconteça os organismos públicos são obrigados a pedir três orçamentos se o preço do sistema ultrapassar os cinco mil euros.

Um exemplo de outra questão que se tem levantado na UMIC é se uma entidade subscrever um serviço de facturação electrónica apenas por um ano, a entidade fornecedora é ou não obrigada a guardar as facturas por um período de 10 anos ou pode entregar os dados ao cliente para este migrar para outro sistema.

A lei também está omissa no que diz respeito à forma de acesso das autoridades fiscalizadoras aos dados e facturas dos contribuintes. Assim mais de metade dos *brokers* que iam às reuniões da UMIC optaram por fornecer um cliente de SQL como forma das autoridades fiscais acederem aos dados. Uma possível solução poderia ser a DGCI definir uma interface de Web Services para as soluções de facturação electrónica.

Uma questão muito pertinente que também surgiu nas reuniões da UMIC e que chega quase a pôr em causa o trabalho feito ao nível da adopção de standards, tem a ver com o facto de certas empresas usarem campos especiais disponíveis na sintaxe do UBL para descrever as suas facturas. Ora se cada empresa achar que factura bens de maneira diferente das outras e que pode abrir uma excepção no seu caso, não fazendo um esforço de normalização, vai eliminar grande parte da vantagem que se tinha por usar um standard comum para a factura electrónica.

Outro problema associado de certa forma a este é o *layout* das facturas que é diferente de empresa para empresa. Assim quando se envia facturas e é necessário mostrar a seres humanos, não vai ser possível respeitar a imagem da empresa emissora. Por estas duas razões discutiu-se sobre a possibilidade de se enviar só facturas em PDF ou então em UBL e PDF.

Apesar de não estar explicito na lei, é necessário que o envio das facturas pela rede seja cifrado para evitar casos polémicos como por exemplo o caso do “envelope 9” sobre as facturas detalhadas do caso Casa Pia. (19)

Em 26 de Março de 2007 saiu a lei que obriga, a partir de 1 de Janeiro de 2008, todos os sujeitos passíveis de IRC e que usam facturação electrónica a criar um ficheiro normalizado, vulgarmente chamado de mapa recapitulativo, no entanto só em 23 de Outubro de 2007 é que a Direcção de Serviços de Planeamento e Coordenação da Inspecção Tributária da Direcção Geral de Contribuições e Impostos emitiu uma nota de esclarecimento em que define o SAFT-PT como standard a ser adoptado em Portugal. Este standard é uma variante do standard SAFT criado pela OCDE e adaptado ao caso português. (47)

“A primeira versão do SAFT-PT apresenta uma simplificação relativa ao ficheiro original recomendado, com o intuito de facilitar o preenchimento e ao mesmo tempo adequar à realidade da legislação Portuguesa. Prevê-se que no futuro a administração fiscal portuguesa enriqueça este ficheiro com dados adicionais seguindo a recomendação da OCDE, nomeadamente informação relativa a Imobilizado, a Salários e Recebimentos e Pagamentos, informação não incluída nesta primeira versão do SAFT português.” (48)

O atraso na escolha do standard causou alguns problemas aos fornecedores de software de factura electrónica que já existiam, pois houve muito pouco tempo entre a data em que foi anunciado e a data em que entrou em vigor. (19)



---

### 3. Definição do Problema

---

As evoluções tecnológicas obrigam a que as metodologias de desenvolvimento de software sofram alterações constantes. Actualmente, a indústria está a caminhar na direcção de uma arquitectura orientada aos serviços e para o uso *standards abertos* que sejam suportados por diversos fabricantes de software e tornem mais fácil a extensibilidade e interoperabilidade.

Os sistemas já não são desenhados para uma plataforma de programação em particular, tornando mais fácil e barato a integração com os parceiros de negócio mesmo que os sistemas usem tecnologias diferentes. A reutilização dos elementos do software é mais fácil, poupando tempo de desenvolvimento e reduzindo o risco de erros. Estas alterações tornam os sistemas mais flexíveis e adaptáveis a alterações nos processos de negócio. Esta metodologia é chamada *Service Oriented Architecture* (SOA).

Neste caso pretende-se um sistema de facturação electrónica implementado segundo o paradigma da arquitectura orientada aos serviços (SOA) que seja adaptável e extensível a novos formatos e protocolos.

#### 3.1. Restrições de Segurança

---

No que diz respeito à segurança e tal como acontece sempre que se envia documentos importantes e com valor através de um meio electrónico é necessário garantir uma série de restrições sobre esse bem.

As principais restrições de segurança que é preciso garantir neste caso são:

- Confidencialidade e privacidade
- Autenticidade da origem
- Não-repudição por parte do emissor ou receptor
- Integridade da factura
- Disponibilidade
- Integridade da sequência de facturas

A confidencialidade e privacidade garantem que ninguém além do emissor e dos receptores designados pode ler o conteúdo da factura electrónica. No que diz respeito às facturas que estão arquivadas também é necessário garantir que só através do sistema se consegue aceder aos dados guardados.

A autenticidade da origem na facturação electrónica é necessária para as autoridades fiscais poderem identificar claramente as partes envolvidas na transacção. Usando EDI tradicional, a autenticidade da origem é garantida, porque a infra-estrutura é baseada numa Value Added Network (VAN) que tal como foi descrito anteriormente oferece serviços acrescidos tais como autenticidade da origem. No caso da Internet que é um meio não seguro, usa-se a assinatura electrónica avançada.



A não-repudiação é a capacidade de provar quem é a origem ou quem é o destinatário, usando para isso técnicas de criptografia como a assinatura electrónica avançada. A não-repudiação da origem significa que o emissor não pode negar mais tarde que enviou a factura. A não-repudiação do receptor significa que o receptor não pode negar que recebeu a mensagem.

A integridade da factura é uma característica importante que deve ser assegurada de modo a que esta não seja alterada de forma intencional ou accidental durante a transmissão. O arquivo deve ter capacidade de detectar alterações irregulares no arquivo, por isso é obrigatório por lei guardar-se também as assinaturas electrónicas juntamente com as facturas.

A integridade da sequência de uma factura electrónica evita que alguma falha ocorra na emissão, ou que alguém a reenvie, assim como facilita o controlo. A integridade do conteúdo das facturas assim como a sequência pode ser assegurada com assinatura electrónica avançada em conjunto com uma marca temporal ou número sequencial único.

A disponibilidade implica que as autoridades competentes tem de ter acesso em *on-line* às facturas sempre que necessário durante o período legal obrigatório, que actualmente são dez anos em Portugal. O sistema também deve permitir que os subscritores do sistema, assim como os seus fornecedores e clientes tenham acesso ao sistema e às facturas que lhes dizem respeito.

## 3.2. Cenários a resolver

---

O sistema deve suportar os seguintes cenários, da mesma maneira que também deve suportar interações entre cenários diferentes:

### 3.2.1. Routing

---

Modelo de funcionamento em que se contrata esta solução para conseguir adicionar funcionalidades a um sistema já existente (normalmente um ERP). Um ERP é um software de gestão que integra todos os departamentos e funções de uma organização num único sistema informático que pode servir necessidades específicas de todos os Departamentos. No entanto os ERP normalmente não vêm preparados para suportar a factura electrónica, e mesmo quando vêm muitas empresas podem preferir fazer o outsourcing, pois pode ser caro e difícil o cumprimento de alguns requisitos obrigatórios. (ex: guardar facturas por um período legal ou gerir os certificados, etc)

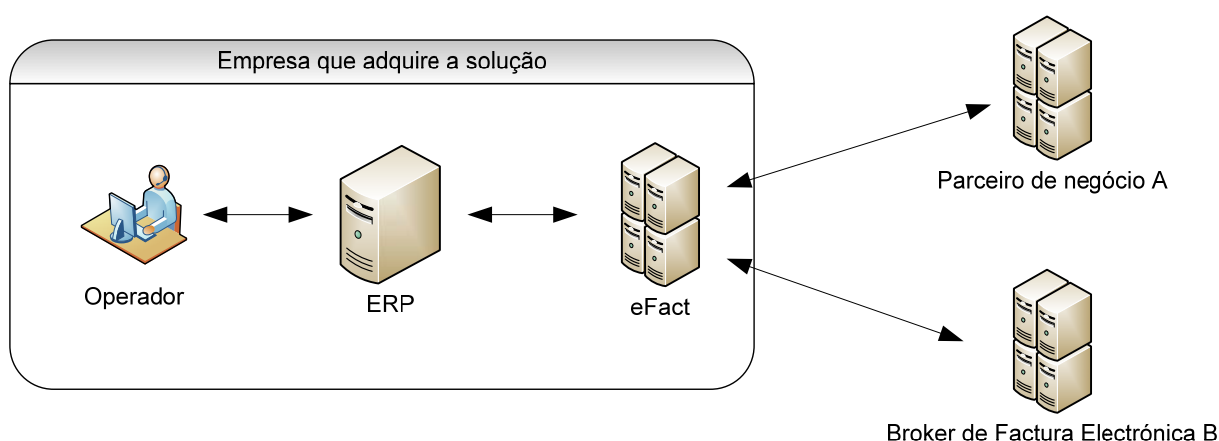
Assim este sistema aparece com o intuito de fazer a ligação do ERP de uma empresa com outras aplicações de facturação electrónica, cumprindo todos os requisitos exigíveis, podendo inclusive transformar formatos de ficheiros e servir de ponte entre protocolos diferentes, de modo a que a integração seja fácil e eficaz. Contudo neste cenário é necessário garantir algumas restrições extra, tal

como a autenticidade, confidencialidade, autorização e integridade da factura entre o ERP e o sistema de facturação, antes desta ser enviada para outro sistema.

Este cenário pode eventualmente desdobrar-se em dois sub-cenários que se diferenciam apenas por ficar ou não com o sistema de arquivo em sua posse.

#### 3.2.1.1. Sub-cenário em que o cliente fica na posse do arquivo

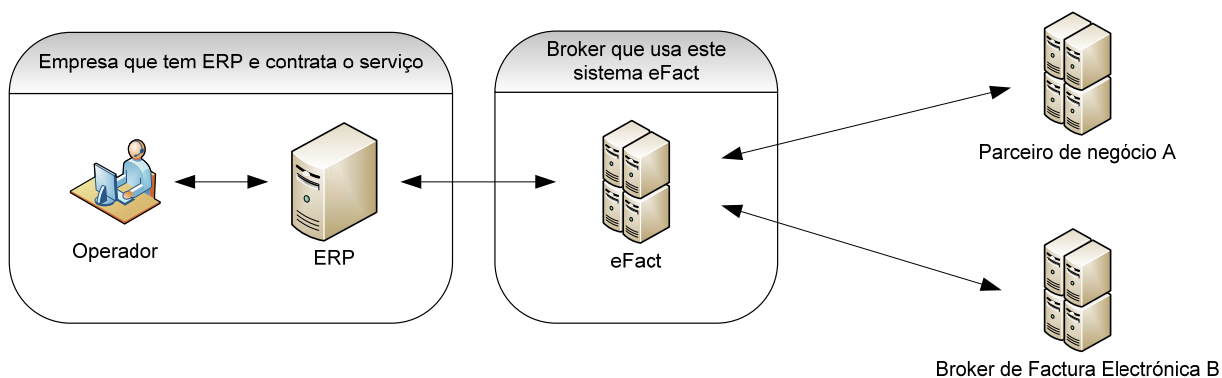
O cliente tem o sistema de facturação electrónica nas suas instalações e tem a responsabilidade de gerir o sistema e de manter as facturas no sistema pelo período legal necessário.



**Figura 15** – Cenário em que cliente tem ERP fica na posse do arquivo

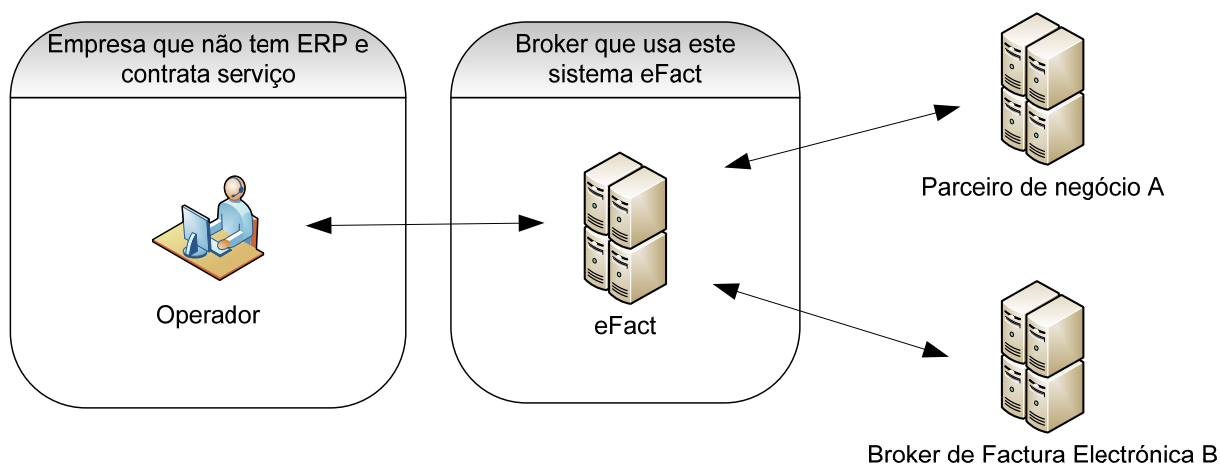
#### 3.2.1.2. Sub-cenário em que o cliente não fica na posse do arquivo

O cliente subscreve um serviço de facturação electrónica ao broker que adquiriu este sistema, ou seja, o sistema recebe e envia facturas para o seu ERP, no entanto o sistema fica sobre alçada do *broker*, e esta tem a responsabilidade de gerir todo o sistema e de guardar as facturas pelo período legal obrigatório. Tal como nos outros casos, tanto podem ser enviadas facturas para outros brokers como para empresas que possuam o seu próprio sistema.



**Figura 16** - Cenário em que cliente tem ERP e não fica na posse do arquivo, contratando o serviço

Modelo de funcionamento virado para as PME's em que uma empresa não usa nenhum software de gestão, ou pelo menos um que tenha capacidades de gerir a facturação, mas que no entanto quer usar facturação electrónica. Assim ao contrário do que acontece no cenário anterior não se quer integrar com um outro sistema, mas sim fornecer uma interface para emissão, recepção e gestão das facturas. Neste cenário continua a ser necessário cumprir todos os requisitos legais para uso da factura electrónica.



**Figura 17** – Cenário em que cliente não tem ERP e contrata serviço de facturação electrónica

O objectivo do sistema a desenvolver é ser flexível o suficiente para poder ser adaptado aos diferentes cenários, fornecendo uma solução completa para quem quer entrar na área de fornecimento de serviços de facturação electrónica. Pois além de permitir servir um cenário mais banal em que se vende este software a uma empresa como *plug-in* para o seu ERP, permite aproveitar uma oportunidade que está a surgir: muitas empresas quererem adoptar a factura electrónica, outras estão a ser obrigadas a adoptar por força do mercado, não tendo no entanto consciência do que é necessário, vendo a factura electrónica como um mundo pouco claro e com muitas restrições.

## 3.3. Caso de Estudo

De forma a compreender a flexibilidade oferecida pelo sistema, são ilustrados alguns cenários possíveis. Os cenários abrangem os problemas que se propunham resolver no início deste trabalho.

### 3.3.1. Cenário A

Uma pequena empresa chamada XPTO que fornece produtos a uma grande cadeia de distribuição nacional foi obrigada a aderir à factura electrónica, devido ao facto do seu maior cliente lhe ter imposto como condição essencial para manter relações comerciais. No entanto devido ao volume de facturas

emitida, não se justifica a aquisição de um sistema de facturação electrónica, até porque nem sequer é usado um ERP.

Posto isto, a XPTO analisou o mercado e chegou à conclusão que o ideal era contratar um serviço em que pudesse enviar e receber facturas através de um portal web, e tê-las lá para consulta sempre que necessário. Deste modo não tinham custos com aquisição e manutenção de um software e respectiva infoestrutura.

Por outro lado a grande empresa de distribuição, cliente da empresa XPTO, decidiu adquirir solução de facturação electrónica que interagisse com o seu ERP, assim adquiriu esta solução de facturação electrónica. O ERP para emitir facturas invoca um web service na solução de facturação e electrónica e recebe facturas através de uma directoria através do formato GS1 XML.

### 3.3.2. Cenário B

---

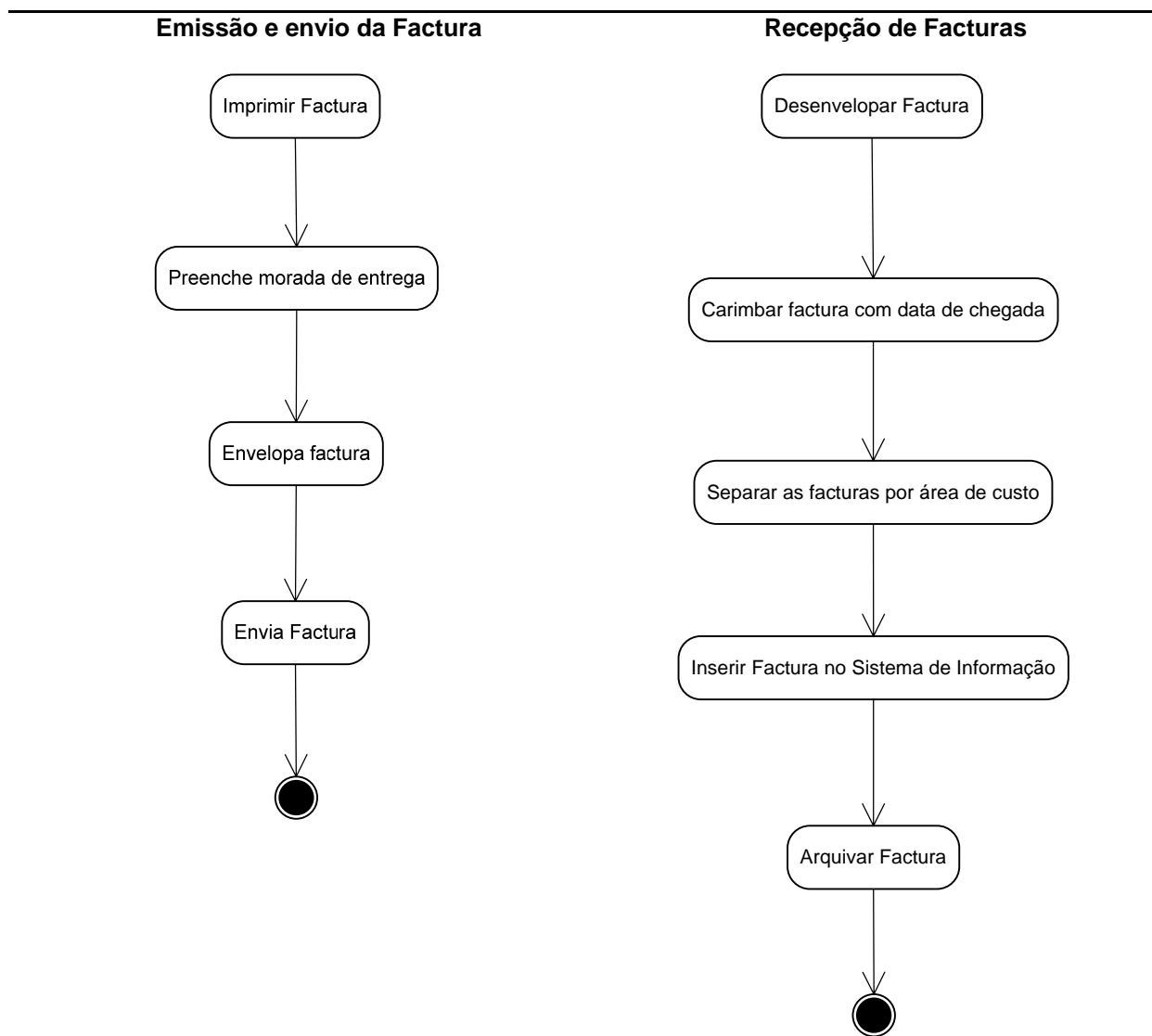
Uma média empresa, possuidora de um ERP decide aderir a uma solução de facturação electrónica, decidindo por contratar o serviço de facturação electrónica. No entanto a empresa queria uma solução que permitisse também aos seus clientes domésticos aceder às facturas electrónicas de forma fácil e sem necessitarem de instalar nada, para fomentar a adesão à factura electrónica. Assim com este sistema, cada vez que o ERP emite uma factura, invoca um Web Service localizado no sistema de facturação que está no broker usando uma conexão segura (SSL). Cada factura emitida contém um *token* para garantir a autenticidade do ERP. O sistema de facturação electrónica trata de reencaminhar a factura para o destinatário correcto e da forma que foi definida. No caso de se querer entregar a um cliente doméstico da empresa, a factura fica na solução e o utilizador pode aceder através do portal, no caso de se tratar de outro broker é usado o protocolo e formato recomendado pela UMIC, o AS2 usando UBL 2.0

## 3.4. Processos de Negócio

---

Este projecto tal como foi dito anteriormente tenta automatizar e melhorar processos de negócio já existentes nas empresas. Os processos de negócio *core* identificados são:

- Emissão e envio da factura – permite a uma factura chegar ao destinatário
- Recepção de factura – processa a factura recebida e arquiva-a



**Tabela 3 – Diagrama dos processos de negócio do sistema**

---

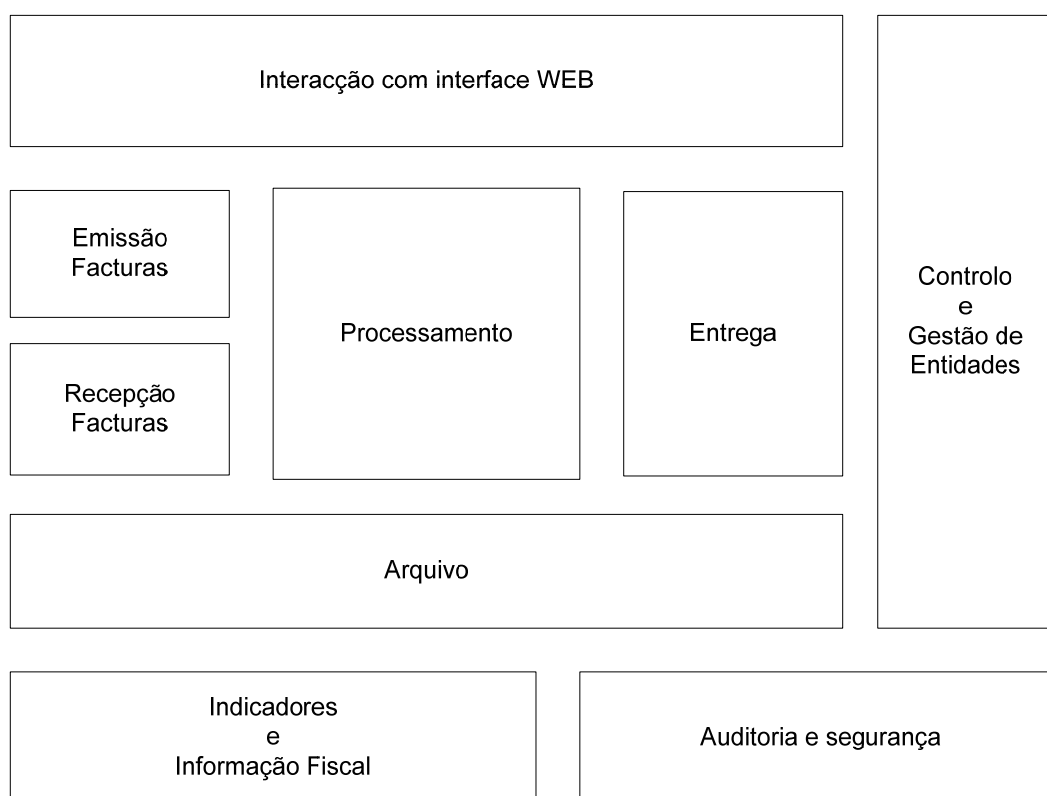
## 4. Proposta

---

### 4.1. Arquitectura Funcional

---

Com base nas restrições levantadas para este problema em particular, elaborou-se a arquitectura funcional do sistema, estabelecendo-se quais os subsistema que o compõe.



**Figura 18** – Diagrama da arquitectura funcional do sistema

De seguida será descrito cada um dos subsistemas, incluindo as funções de cada um:

#### Arquivo

Responsável por guardar as facturas e garantir as restrições de segurança já referidas, tais como:

- Integridade de informação
- Período de retenção
- Integridade da sequência do número de factura
- Contribuir para a não repudição, pois guarda a assinatura da factura
- Garantir a confidencialidade da informação arquivada
- Garantir que só acede á informação quem tem autorização para isso
- Registo de alterações indesejadas ao arquivo

Este módulo terá de ser o mais abstracto e fornecer funções de inserção e obtenção genéricas para que não fique limitado a uma sintaxe específica de documentos.

### **Auditoria e Segurança**

Responsável por todas as funções de segurança do sistema, cumprindo os requisitos definidos para o caso português. As funcionalidades suportadas incluem:

- Assinar facturas usando S/MIME
- Funções de verificação de assinaturas
- Gerar chaves simétricas
- Funções de cifrar e decifrar usando chaves simétricas
- Funções de cifrar e decifrar usando chaves assimétricas

As chaves assimétricas serão guardadas fora do sistema, num *smartcard* de modo a garantir mais segurança.

### **Indicadores e informação fiscal**

Responsável por produzir o mapa recapitulativo, assim como permitir aos subscritores visualizar informação acerca das facturas emitidas (e.g. total das facturas, total de IVA, filtrar por número de cliente, ordenar por preço da factura, etc). Este módulo deve ainda ter em atenção que só deve mostrar as facturas emitidas e recebidas por cada entidade. Sendo que só as entidades fiscalizadoras têm acesso a todas as facturas do sistema.

### **Controlo e Gestão de Entidades**

Cabe a este módulo guardar a informação acerca dos subscritores, seus clientes e fornecedores, incluindo a autorização para realizar cada função e certificados associados. Deve também guardar informação sobre cada utilizador do sistema e gerir a alteração de dados de cada entidade. Em cooperação com o módulo de auditoria e segurança deve fazer a gestão dos certificados do sistema.

### **Emissão de Facturas**

É o ponto de entrada para os sistemas que querem emitir facturas, fornecendo para isso funções que se podem adaptar a diversas sintaxes e protocolos. Os documentos aqui recebidos ainda não têm valor legal pois não estão assinados, contudo este módulo deve garantir as restrições de segurança que é necessário cumprir entre o sistema de facturação e o sistema de informação do subscritor, nomeadamente, confidencialidade, integridade e autenticidade dos dados. Este módulo deve ainda assegurar a conversão de ficheiros caso seja condição necessária para integrar com o sistema de informação do subscritor. A partir daqui a factura é entregue ao módulo de processamento.

### **Recepção de Facturas**

É o ponto de entrada para as entidades externas enviarem as facturas por si emitidas para subscritores deste sistema. Este módulo deve ser adaptável e extensível a tecnologias que apareçam no futuro. Neste caso apenas aceita os standards aconselhados pela UMIC, o AS2 para a comunicação, UBL para a sintaxe do documento e S/MIME para a assinatura.

### **Processamento**

É onde é feito o encaminhamento das facturas após ter sido recebido do módulo de Emissão de Facturas ou do módulo de Recepção de Facturas. Trata do *workflow* da factura, invocando todas as actividades que compõe o processo de negócio. A partir daqui o documento pode continuar ou ser rejeitado, dependendo dos critérios estabelecidos (ex: se factura com o mesmo número já existir no sistema)

### **Entrega**

É o módulo final do processo de negócio, onde a factura é entregue. Tal como acontece com os módulos de Emissão e Recepção de Facturas este é extensível e adaptável a diversos formatos, convertendo a factura para o formato que a outra parte reconheça. Também tem de ser capaz de suportar diferentes protocolos de comunicação. Caso esteja a entregar uma factura a um ERP que subscreveu o serviço de facturação electrónica este vai provavelmente entregar a factura num formato XML que esse reconheça usando uma directoria. Se por outro lado está a enviar uma factura emitida por um subscritor seu para outro sistema de facturação este irá enviar a factura em UBL usando o AS2.

### **Interface WEB**

É o ponto de interacção com as entidades que não têm ou não querem integrar o sistema de facturação com um sistema de informação seu. Por outro lado como não foi definido como é que as autoridades fiscalizadoras acediam às facturas, será disponibilizado uma forma de acederem às facturas dos contribuintes registados no sistema de forma fácil e *user friendly*. A partir daqui deve ser possível fazer a gestão dos utilizadores, obter relatórios gerados pelos outros módulos, enviar e visualizar facturas.



## 4.2. Arquitectura de Implementação

Ao nível do modelo de implementação são usadas três camadas (apresentação, negócio e dados)

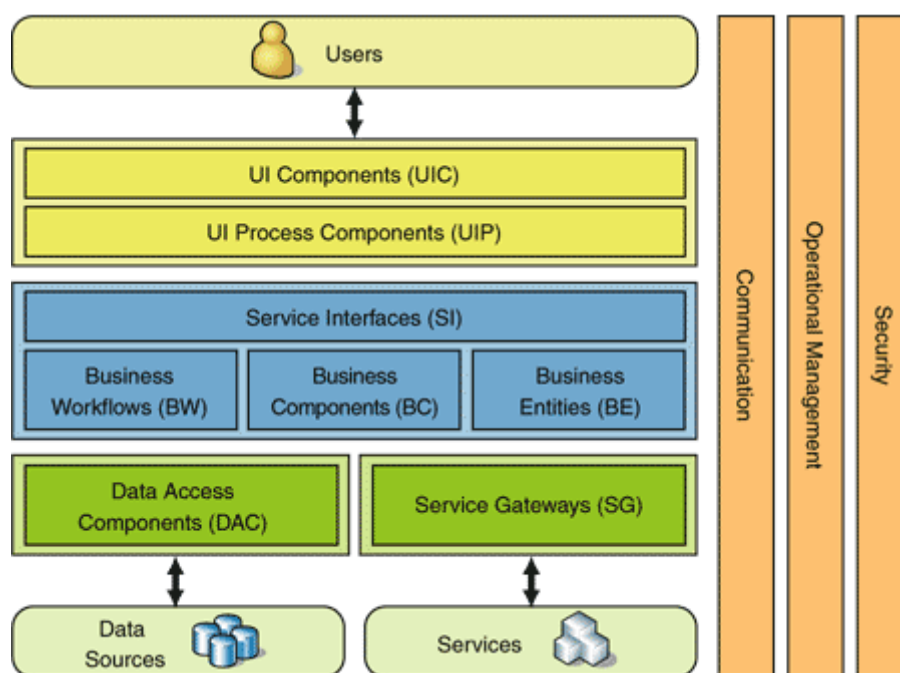


Figura 19 - Modelo genérico de um sistema orientado aos serviços (49)

### 4.2.1. Camada de Apresentação

Fornece uma interface com o utilizador. Neste caso são usadas *Web Forms Authentication* para realizar interações inteligentes com o cliente e tecnologia ASP.NET para uma interação baseada no browser. Esta camada corresponde no desenho aos componentes *user interface componentes* (UIC) e *user interface process components* (UIP). A componente UIC inclui todos os Forms que mostram informação ao utilizador. No entanto quando é necessário criar interfaces mais complexas usa-se UIP que encapsula dependências entre os *Forms* e a lógica associada à navegação, aumentando a reutilização, capacidade de manutenção e de extensão. É possível aplicar o mesmo conceito de dependência, validação e navegação entre componentes a um *Form* em concreto. Tipicamente estes componentes UIP são baseados em componentes customizados baseados em padrões de desenho tais como o *Front Controller*, *Application Controller* e *Mediator* (49).

Um exemplo de um componente que tanto se comporta como UIP e UIC é uma *gridview*, pois quando é usada para mostrar informação comporta-se como UIC, mas quando se pede para a *gridview* fazer uma ordenação (*sort*) da informação comporta-se como UIP.

#### 4.2.2. Camada Negócio

---

As aplicações empresariais são frequentemente estruturadas à volta dos conceitos de processos de negócio e componentes de negócio. Estes conceitos são endereçados através de um número de componentes, entidades, agentes e interfaces na camada de negócio.

No livro *Business Component Factory*, Peter Herzum e Oliver Sims definem componente de negócio como:

“A implementação em software de conceitos autónomos de negócio ou de processos de negócio. Consiste em todos os artefactos de software necessários para representar, implementar, e instalar um conceitos de negócio como sendo um elemento autónomo e reutilizável de um sistema distribuído maior”

Os componentes de negócio são a realização em software dos conceitos de negócio. Eles são as unidades primárias de desenho, implementação, instalação, manutenção e gestão do ciclo de vida aplicação de negócio. Os componentes de negócio encapsulam a lógica de negócio, também chamada de regras de negócio.

Estas regras restringem o comportamento dos conceitos de negócio para responder às necessidades de uma empresa em particular. Por exemplo, no caso de uma solução de tamanho pequeno, uma regra de negócio que determina se uma linha de crédito é aprovada a um determinado cliente é encapsulada no componente de negócio de clientes, no entanto se for uma solução grande, é mais provável que todas as questões relacionadas com a lógica de negócio relacionada com crédito seja encapsulada num componente próprio que só trata do crédito.

##### 4.2.2.1. Business Workflow

---

Os processos de negócio reflectem ao nível macro actividades que o negócio realiza, como por exemplo processamento de encomendas, suporte ao cliente, compra de matérias-primas. Estes processos de negócio são encapsulados pelos componentes de *workflow* de negócio, por sua vez estes componentes são uma orquestração de um ou mais componentes de negócio. Por exemplo, o componente de *workflow* de processamento de encomenda pode interagir com outros componentes de negócio tais como cliente, encomenda, entrega de modo a concluir com sucesso o processo de negócio de processar encomenda. Um exemplo deste componente neste projecto são as diversas orquestrações implementadas usando Biztak Server 2006 R2, nomeadamente:

- Emissão de factura
- Recepção de factura
- Entrega de factura

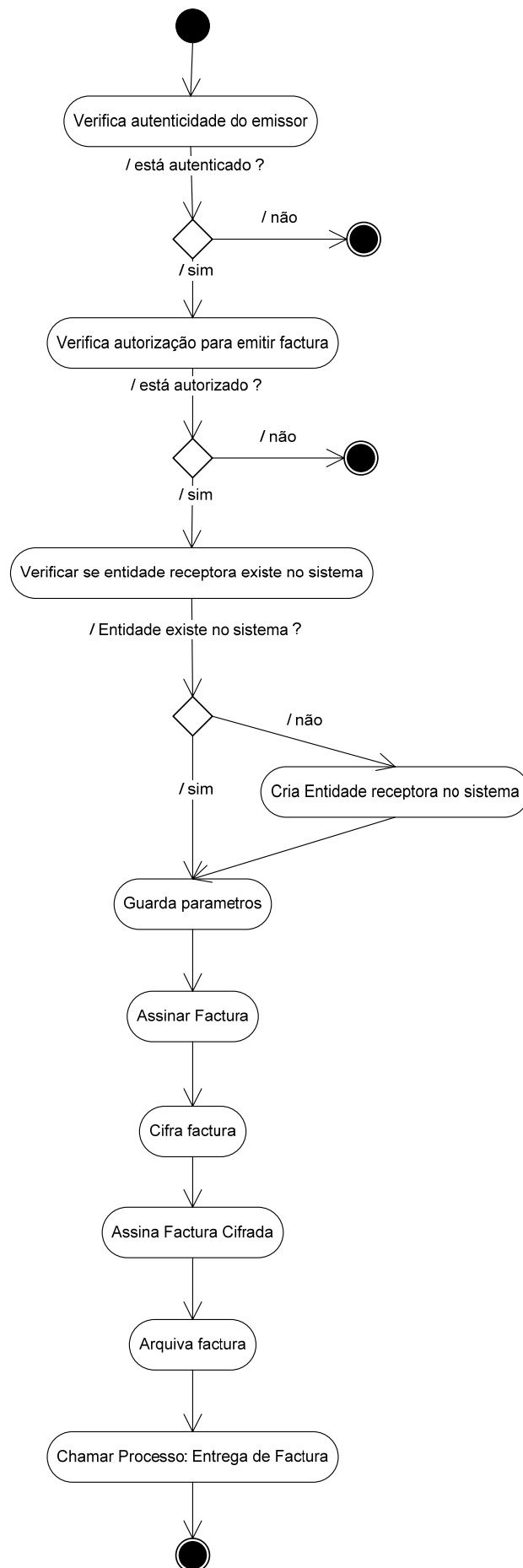


Figura 20 – Orquestração de Emissão de Factura

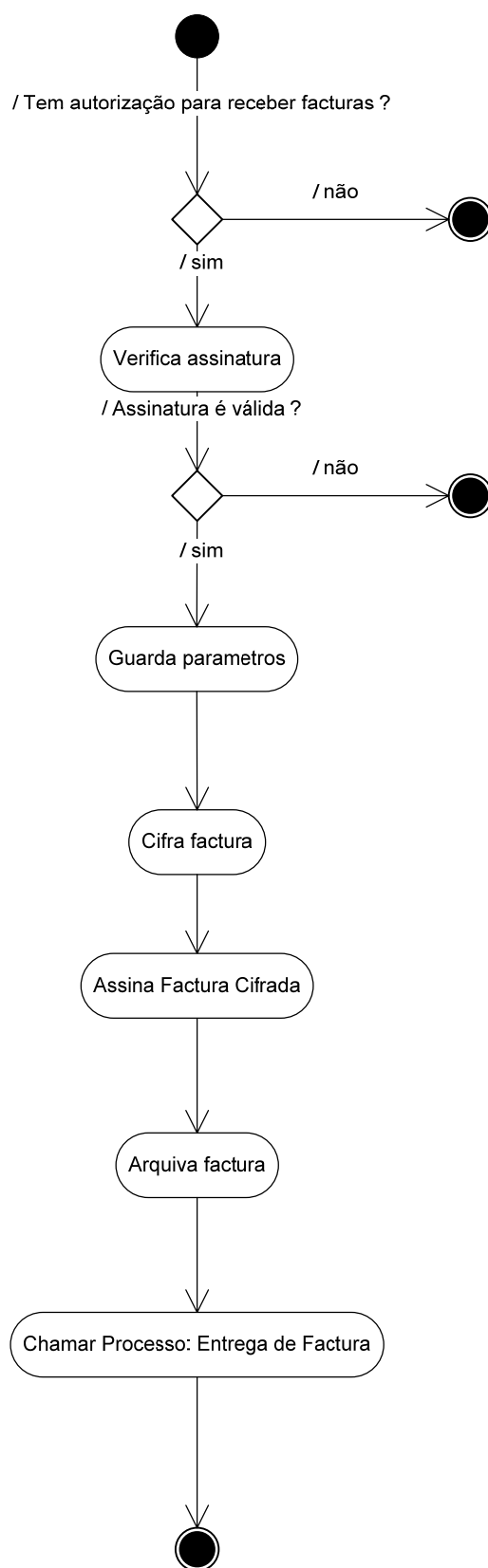


Figura 21 – Orquestração de Recepção de Factura

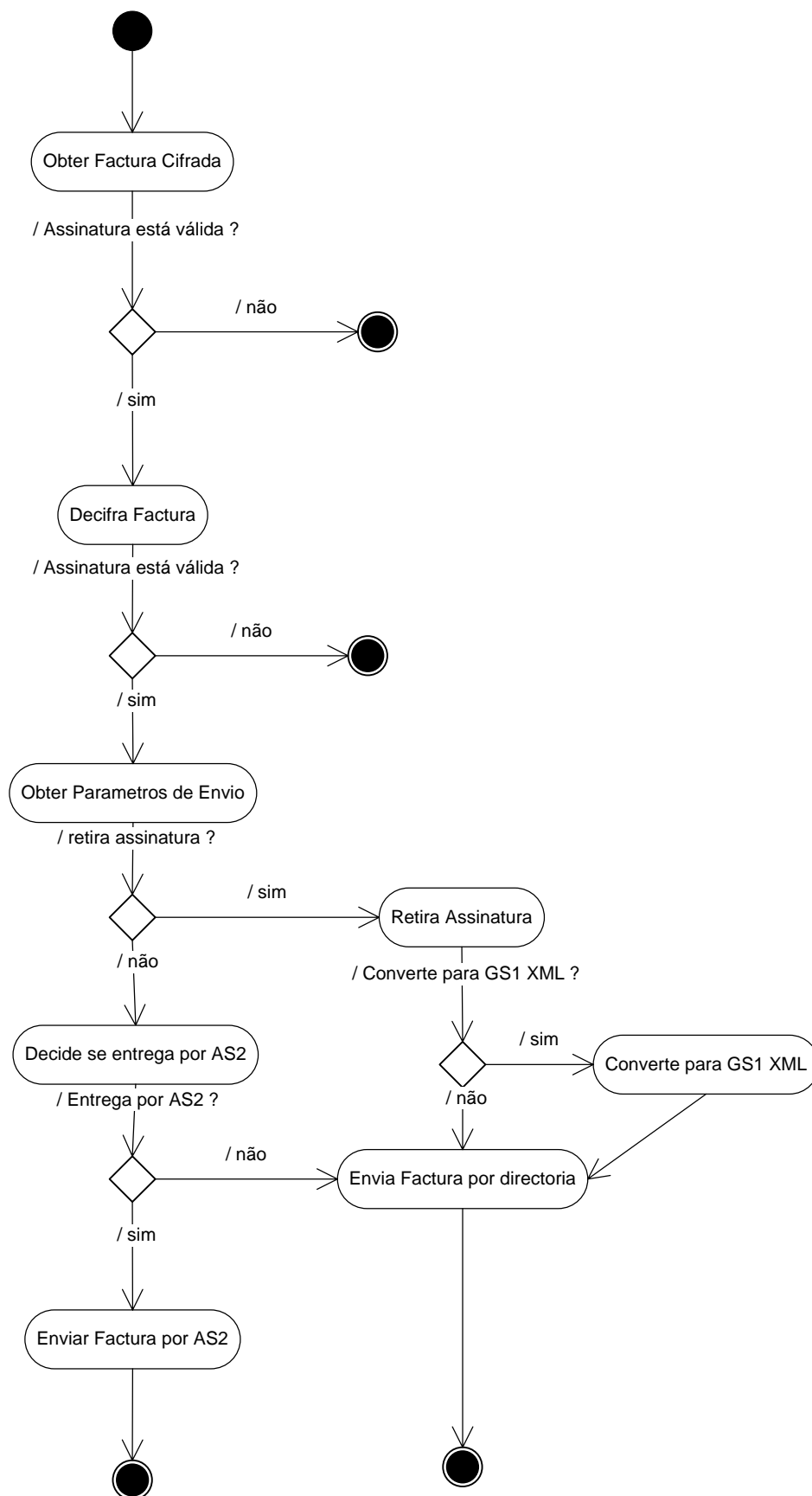


Figura 22 – Orquestração Entrega Factura

#### 4.2.2.2. Business Entities

---

As entidades de negócio são contentores de dados que encapsulam e escondem os detalhes específicos do formato de representação dos dados. Por exemplo, a entidade de negócio pode inicialmente encapsular um *recordset* obtido de uma base de dados relacional. Posteriormente esta mesma entidade de negócio pode ser alterada de modo a mapear um documento XML com um impacto mínimo para o resto da aplicação.

Neste projecto pode ser encontrado um exemplo disto nas classes produzidas pela ferramenta *netiers* (50), que mapeiam entidades tais como Factura, Contratos, Entidades.

#### 4.2.2.3. Service Interface

---

Uma aplicação pode expor algumas das suas funcionalidades como um serviço que outras aplicações podem usar. O que se pretende com isto é esconder os detalhes de implementação e expor só uma interface de negócio. Habitualmente esta interface é implementada usando *XML Web Services*.

O trabalho vai fornecer três grandes serviços:

- Gestão de factura que trata das questões relacionadas com o arquivo e tratamento da factura.
- Gestão de entidades que permite saber informação acerca das entidades registadas no sistema, assim como a autorização que possuem.
- Gestão da segurança que fornece métodos para cifrar e decifrar assim como assinar e verificar as assinaturas.

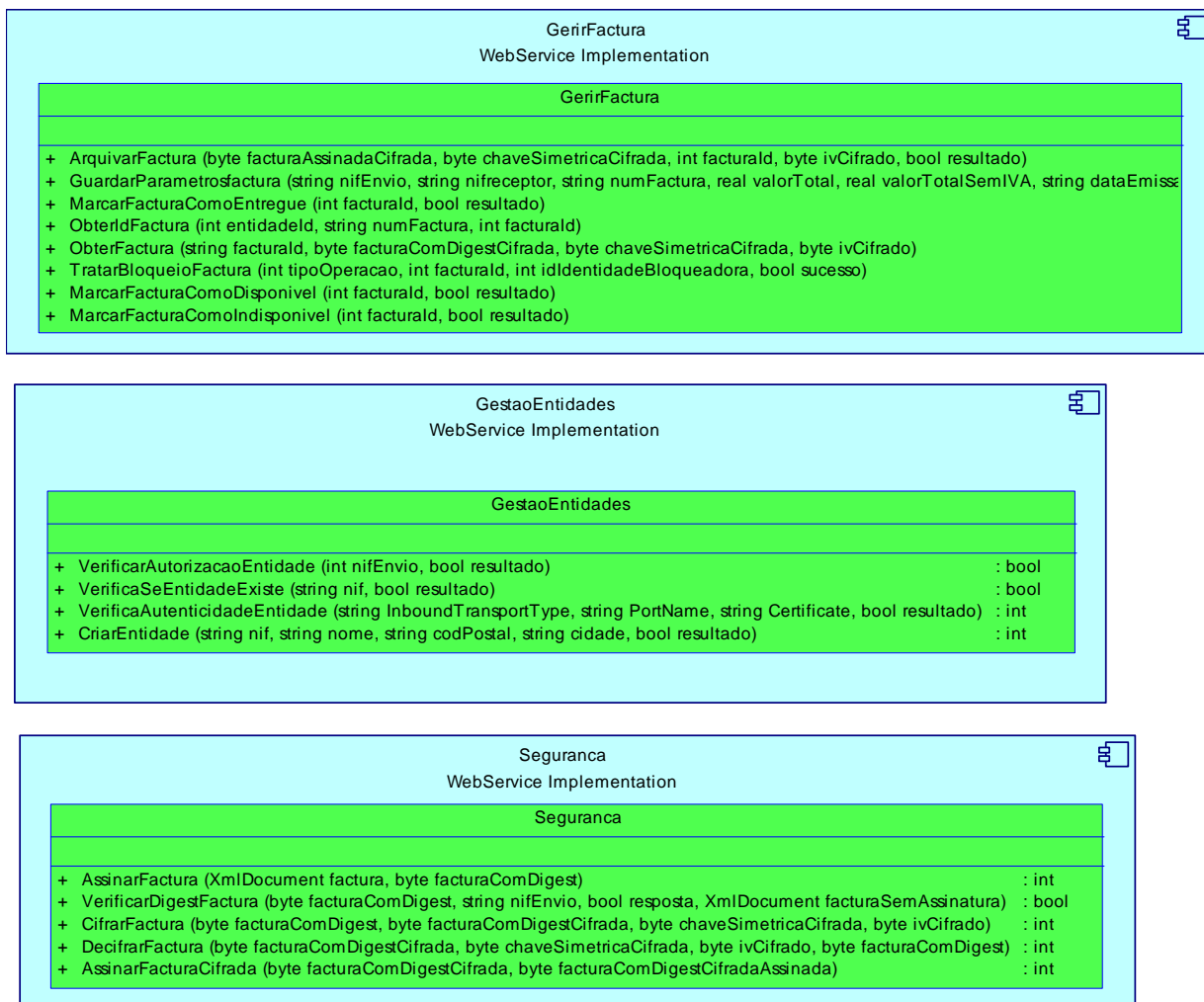


Figura 23 – Interface de Web Services do projecto

#### 4.2.3. Camada de Dados

A maior parte das aplicações de negócio tem de aceder a dados que estão armazenados em base de dados, que são quase sempre relacionais. Os componentes de acesso aos dados desta camada são responsáveis por expor os dados armazenados nesta base de dados na camada de negócio.

##### 4.2.3.1. Data Access Components

Os componentes de acesso aos dados isolam a camada de negócio dos detalhes específicos da solução de armazenamento usada. Este isolamento oferece os seguintes benefícios:

- Minimiza o impacto na solução de alterações feitas no fornecedor de base de dados.
- Minimiza o impacto de uma alteração na representação dos dados (e.g. alteração de uma tabela na base de dados).

- Encapsula o código que manipula um determinado item num só sítio, o que trás vantagem na fase de testes e de manutenção.

Esta camada corresponde às classes produzida pelo *netiers*, que ajuda a gerir o mapeamento de objectos relacionais complexos em classes da camada de negócio. Esta ferramenta assenta em cima de tecnologia Microsoft ADO.NET

#### 4.2.3.2. Service Gateways

---

Os componentes de negócio frequentemente têm de aceder a serviços internos, externos ou outras aplicações. Uma *gateway* de serviços é um componente que encapsula a interface, protocolo, e o código necessário para usar esses serviços. Neste projecto não existe nenhum componente com esta função.

#### 4.2.3.3. Modelo de Dados

---

A base de dados é composta por oito tabelas. Existe uma tabela Entidades que guarda os dados referentes a cada entidade, independentemente de ser ou não subscritores do sistema. A tabela ContratosSubscrição contém o registo dos contratos que cada entidade fez no sistema, inclusive o seu estado actual no sistema. Esta tabela tem ainda os certificados de cada uma das entidades que utilizam o sistema. Cada vez que uma entidade altera o seu certificado, o sistema fecha um contrato existente, colocando a data actual no campo da data de fim e gera um novo com os mesmos dados mas com uma data de início correspondente à data actual.

Para armazenar as facturas são usadas duas tabelas: Facturas e FacturasFicheiro, sendo que a primeira guarda informações que ajudam a classifica-la, a gerar indicadores fiscais e a encontra-la, enquanto a segunda guarda a factura cifrada e a respectiva chave de abertura. A realçar dois campos: ParaApagar que é um bit que fica activado quando o sistema verifica que a factura se encontra fora de validade. Poder-se-ia ter optado por apagar logo a factura, mas deste modo garante-se que o sistema fica menos vulnerável a acontecimentos externos (e.g. mudança de hora no sistema). O outro campo é Indisponivel que é um bit que fica activado quando o sistema detecta uma alteração numa factura.

Quando uma alteração é detectada o sistema encarrega-se de registar essa alteração na tabela RegistoLogs, registando tanto o estado anterior da factura, como o novo, ficando o administrador da solução encarregue de repor o estado anterior manualmente.

Apesar de o prazo de validade de uma factura ser actualmente de 10 anos, as entidades fiscalizadoras podem ter necessidade de prolongar este prazo. Este registo é feito na tabela Bloqueios em que é registado a entidade que pediu para não apagar determinada factura e a data em que isso aconteceu.



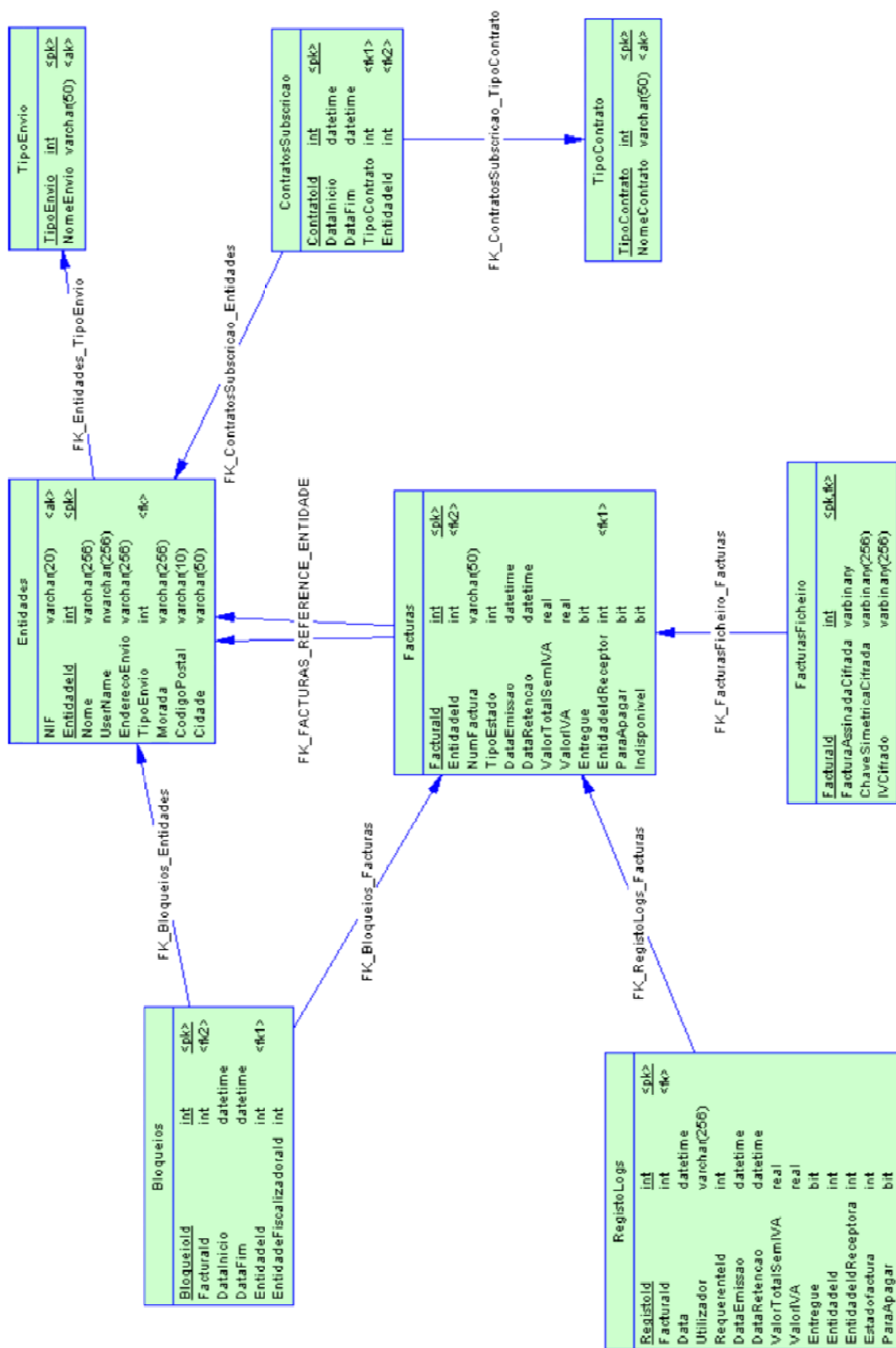


Figura 24 - Modelo de dados do sistema

### 4.3. Visão geral das ferramentas utilizadas

---

O sistema assenta sobre o sistema operativo Microsoft Windows XP SP2, pois é o sistema mais divulgado de todos e garante à partida que não se limita o uso do sistema de facturação electrónica devido ao uso de um sistema operativo diferente.

Para o armazenamento persistente dos dados é usado o Microsoft SQL Server 2005 que é um SGDB relacional seguro, fiável, escalável com suporte para estruturas de XML e binárias.

De modo a fazer o *object relation mapper*, ie. mapeamento dos objectos relacionais para os objectos da camada de negócio foi usada uma ferramenta aceleradora, que automaticamente mapeia cada tabela do sistema como sendo um objecto de .NET. Assim o programador não precisa de perder tanto tempo nesta tarefa penosa e repetitiva. A ferramenta escolhida para isto foi o *codesmith* (51) em conjunto com o *nettiers* (50).

Como ambiente de desenvolvimento foi usado o Microsoft Visual Studio 2005 com a linguagem C#, pois oferecia uma boa integração com o Microsoft Biztalk 2006 R2 que foi usado para o Business Workflow. Por fim e para ajudar a construir os objectos e ficheiros respeitando as normas do UBL optou-se por usar a classe de objectos da empresa ebComposer (52), pois era a única que fornecia tal ferramenta.

Em ambiente de produção não será necessário o Microsoft Visual Studio 2005, nem as ferramentas nettiers e codesmith.

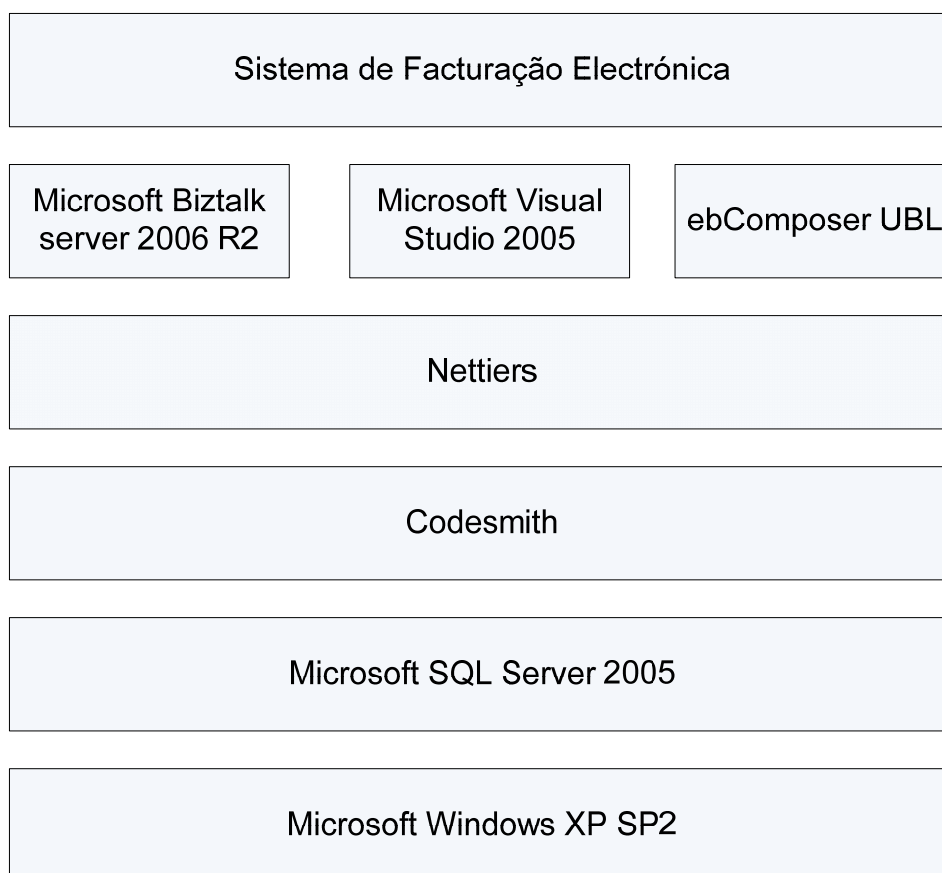


Figura 25 – Visão geral das ferramentas utilizadas

#### 4.4. Segurança da Aplicação

---

A aplicação foi concebida com uma série de mecanismos para assegurar todas as restrições impostas a um sistema deste género. Ao nível interno, i.e. no arquivo, as facturas são guardadas de forma cifrada para garantir que apenas se consegue aceder às mesmas através da aplicação. Deste modo tenta-se reduzir o sucesso de ataques à aplicação que tentem aproveitar vulnerabilidades do sistema de segurança do SGBD.

Após uma factura ser recepcionado pelo sistema, é verificada a sua autenticidade e integridade através da verificação da assinatura. O protocolo de assinatura usado é S/MIME.

Cada subscritor do sistema pode fazer upload do seu certificado, de modo a que o sistema o use quer para assinar, quer para verificar a assinatura das facturas. Sempre que um subscritor altere o seu certificado no sistema, é internamente gerado um contrato virtual novo de modo a que se consiga no futuro saber que certificado foi usado em cada instante temporal. Assim quando é emitida uma factura, esta é assinada com o certificado mais recente, tal como quando se recebe uma factura no sistema. Quando se pretende visualizar uma factura mais antiga, o sistema usa o certificado correspondente para verificar a assinatura. No caso de não haver nenhum certificado definido é usada uma chave geral do sistema. Os certificados de cada subscritor está cifrado dentro da Base Dados usando uma chave assimétrica do sistema.

Avaliou-se a necessidade de uso de uma autoridade certificadora de *timestamp*, de forma a tornar o sistema menos vulnerável a ataques. Isto porque se um indivíduo mal intencionado conseguir alterar a hora do sistema, e por exemplo adiantar a data o suficiente para que todos os certificados do sistema passem a estar fora de prazo, este pára. No caso de se usar uma autoridade destas, a probabilidade de se conseguir fazer um ataque deste género diminui. Por outro lado as entidades certificadoras que emitem os certificados, usados para assinar facturas, podem desaparecer no futuro. Usar uma autoridade certificadora de *timestamp* garante que o certificado usado para assinar uma factura estava válido quando foi usado, mesmo que a entidade certificadora que emitiu o certificado deixe de existir. No entanto devido ao facto deste ser um trabalho académico tal não vai ser utilizado, no entanto, se esta solução entrar em produção este mecanismo deve ser implementado.

Numa aplicação comercial devia usar-se certificados emitidos por uma entidade certificadora, tal como é exigido por lei, em que se pudesse verificar a cadeia de autenticação até à raiz de modo a melhorar a segurança da aplicação, neste caso académico tal não será feito.

Depois de ter sido confirmada a integridade e autenticidade da factura, na orquestração Recepção de Facturas (Figura 21 – Orquestração de Recepção de Factura), ou após o sistema de factura ter gerado uma, na orquestração Emissão de Factura (Figura 20 – Orquestração de Emissão de Factura), é despoletado um processo para cifrar a factura no módulo de arquivo. Assim o primeiro passo é gerar uma chave simétrica com a qual se cifra a factura, ou seja cada factura é cifrada usando a sua própria

chave simétrica. O método de cifra simétrico usado é o *Advanced Encryption Standard* (AES) com uma chave de 128bits, blocos de 128bits e o *cipher mode* é *Cipher-block chaining* (CBC). Para assegurar que a chave simétrica é guardada de forma segura, esta é cifrada usando uma chave assimétrica do sistema. Este processo é usado pois a chave simétrica é mais eficiente que chave assimétrica, sendo que não seria recomendável cifrar facturas usando chaves assimétricas. A método de cifra assimétrica usado é o RSA com uma chave de 2048 bits.

A chave assimétrica do sistema deve estar guardada fora do sistema e.g. *smartcard*. No entanto por questões práticas e logísticas, neste trabalho a chave estará na Base de Dados.

#### 4.4.1. Opção Tomada na Escolha dos Algoritmo e Tamanho das chaves

---

Como não está definido a forma de armazenamento das facturas no arquivo das soluções de factura electrónica, muitos brokers optaram por guardar as facturas em claro. Neste caso optou-se por cifrar os dados tendo em conta relatórios e recomendações de organizações importantes nesta área.

No que diz respeito ao tamanho das chaves temos de considerar tamanhos diferentes para as chaves simétricas e assimétricas.

Em relação às chaves simétricas o algoritmo inicial DES, quando foi criado em 1977, propunha uma chave com 56 bits de tamanho. No entanto no final dos anos 90 conseguiu-se quebrar uma chave desse tamanho usando um ataque do tipo *brute force*. Actualmente este algoritmo foi substituído pelo Triple DES que usa 112 bits de segurança com chaves de 168 bits. Em 2001 foi publicado o *Advanced Encryption Standard* (AES) que usa pelo menos 128 bits e pode usar até 256 bits, no entanto 128 bits é considerado seguro, sendo que só são usadas chaves AES de 192 bits e 256 bits para informação de alta segurança dos governos.

Segundo o U.S. National Institute for Standards and Technology (NIST) as chaves de 80 bits de segurança não devem ser usadas para além de 2010, as de 112 bits de segurança não devem ser usadas para além de 2030, sendo aconselhável para estes casos uma chave mínima de 128 bits de segurança.

No que diz respeito à escolha do modo de cifra (*block cipher modes of operation*) o NIST só aprova o uso dos modos *Electronic CodeBook* (ECB), *Cipher Block Chaining* (CBC), *Cipher FeedBack* (CFB) e *Output FeedBack* (OFB) (53) (54) enquanto a API do .NET 2.0 só disponibiliza os modos ECB, CBC e EFB. Como não havia clara vantagem sobre o uso de um dos modos foi escolhido o CBC que é usado como *default* pela API do .NET 2.0 (55).

As chaves assimétricas por outro lado necessitam de ter um tamanho maior dos que as simétricas, para ter uma resistência semelhante. Isto deve-se ao facto de depender da capacidade de resolução de certos problemas matemáticos tais como a decomposição em números primos que são menos complexos e demoram menos tempo a resolver do que os ataques *brute force*. Até 2002 uma chave de 1024 bits era considerada suficiente para o algoritmo RSA. Em 2003 a entidade criadora do algoritmo afirmou que uma chave assimétrica de 1024 bits era equivalente a uma chave simétrica de 80 bits de segurança., assim como 2048 bits eram equivalentes a 112 bits de segurança e 3072 bits eram semelhantes a 128 bits de segurança. Ainda segundo a criadora as chaves de 1024 bits podem se tornar decifráveis algures entre 2006 e 2010 e por sua vez as chaves de 2048 bits só oferecem

segurança até 2030. Adicionalmente o NIST definiu que para informação guardada para além de 2030 devem ser usadas chaves de 15 360 bits.

	Chave Simétrica	Chave Assimétrica
Até 2010	80 bits de segurança	1024 bits
Até 2030	112 bits de segurança	2048 bits
Para além de 2030	128 bits de segurança	15 360 bits

Tabela 4 – Comparação entre a força das chaves secretas e das chaves públicas

Deste modo pode-se concluir que para este caso em que é necessário guardar a informação por um período de 10 anos, deve ser usado uma chave simétrica de pelo menos 112 bits de segurança e uma chave assimétrica de pelo menos 2048 bits. (56) (57)

#### 4.4.2. Outras questões

Com o intuito de não acumular documentos desnecessários e sem valor legal, está planeado uma tarefa para ser executada regularmente que verifica quais as facturas cujo período de armazenamento expirou. Quando tal acontece o documento é marcado para ser apagado. Posteriormente um administrador do sistema terá de ir através do *backoffice* dar ordem para apagar. Optou-se por não apagar logo o documento pois podem haver erros no sistema (e.g. hora actual do sistema errada) que podiam causar danos irreversíveis.

Para minorar o facto de uma pessoa entrar na base dados de forma irregular e apagar dados, criou-se um *trigger* que é activado sempre que os dados de uma factura na base dados forem alterados. Caso isso aconteça o administrador da solução é notificado por *e-mail* e é gravado o estado anterior e posterior para o administrador possa voltar a recuperar os dados que estavam anteriormente.

Apesar de o acesso das autoridades fiscais às facturas não estar descrito, e de a maioria dos fornecedores de soluções semelhantes apenas terem fornecido um cliente de SQL às entidades fiscais, este sistema opta por oferecer uma interface Web semelhante aos dos subscritores e outros utilizadores. Para isso, quando for requisitado o acesso ao sistema por entidade fiscal, é-lhe dado um utilizador com direitos especiais para aceder a todas as facturas e bloquear as que achar necessárias.

A informação acerca das facturas que estão bloqueadas por uma autoridade fiscalizadora está guardada no sistema para assegurar que passado o período legal em que é necessário guardar a factura esta não é marcada para eliminação.

De modo a garantir que o acesso à base de dados não fica vulnerável a quem edite o ficheiro de configuração do sistema, a *connection string* de acesso ao SGBD é cifrada.

Como é necessário garantir a unicidade do número de factura, o sistema não aceita que haja duas facturas com o mesmo identificador, provenientes da mesma pessoa.

#### 4.4.3. Segurança do Portal

Ao nível do portal da solução, a segurança é feita usando os mecanismos *out of the box* fornecidos pelo ASP.NET.

A aplicação de ASP.NET tem duas camadas de autenticação separadas. Isto acontece devido ao facto do ASP.NET estar integrado com outros produtos, sendo uma camada por cima do IIS. Todos os fluxos pedidos, passam pelo IIS antes de serem tratados pelo ASP.NET. Como resultado, o IIS pode decidir se nega ou concede o acesso sem que o processo do ASP.NET saiba que alguém requisitou uma página.

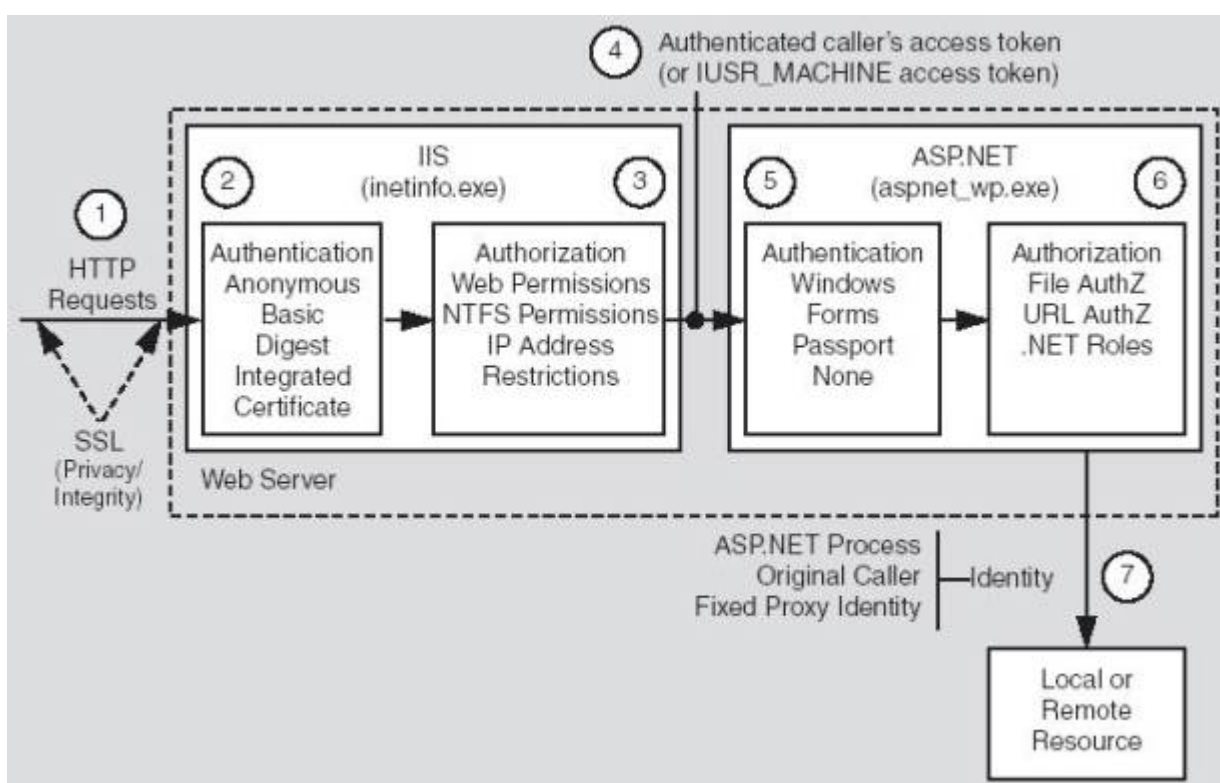


Figura 26 – Esquema genérico do processo de autenticação e autorização fornecido pelo ASP.NET e pelo IIS.

#### Authentication providers

Assumindo que o IIS passa o pedido ao ASP.NET, este volta a autenticar o pedido usando um conceito de *authentication provider*, que se materializa em quatro tipos diferentes de autenticação.

- Windows Authentication
- Passport Authentication
- Forms Authentication
- Custom Authentication

#### Windows authentication e IIS

Se usar este tipo de autenticação no ASP.NET torna-se necessário configurar também o IIS, pois o IIS fornece quatro modos de *windows authentication*: *Anonymous*, *basic*, *digest*, and *windows integrated*.

Caso se escolha a opção autenticação *anonymous*, o IIS não faz autenticação e qualquer um pode aceder à aplicação ASP.NET.

Na opção *basic authentication* os utilizadores têm de fornecer um *username* e *password* de windows para se ligarem. No entanto esta informação é enviada pela rede em aberto, o que torna este tipo de autenticação muito insegura para a internet.

*Digest authentication* é semelhante à anterior, no entanto é feito um *hash* à *password* antes desta ser enviada pela rede. Esta opção apesar de ser mais segura tem um compromisso, pois apenas os utilizadores que usem o Internet Explorer 5 ou superior e tenham as contas de windows guardadas numa *Active Directory* podem aceder.

Quando se escolhe a opção de *windows integrated authentication*, a *password* nunca é enviada pela rede, sendo usado ou o Kerberos ou um protocolo de *challenge/response* para autenticar o utilizador. A opção de *windows integrated authentication* requer que os utilizadores estejam a usar o Internet Explorer 3.01 ou superior.

### **Passport authentication**

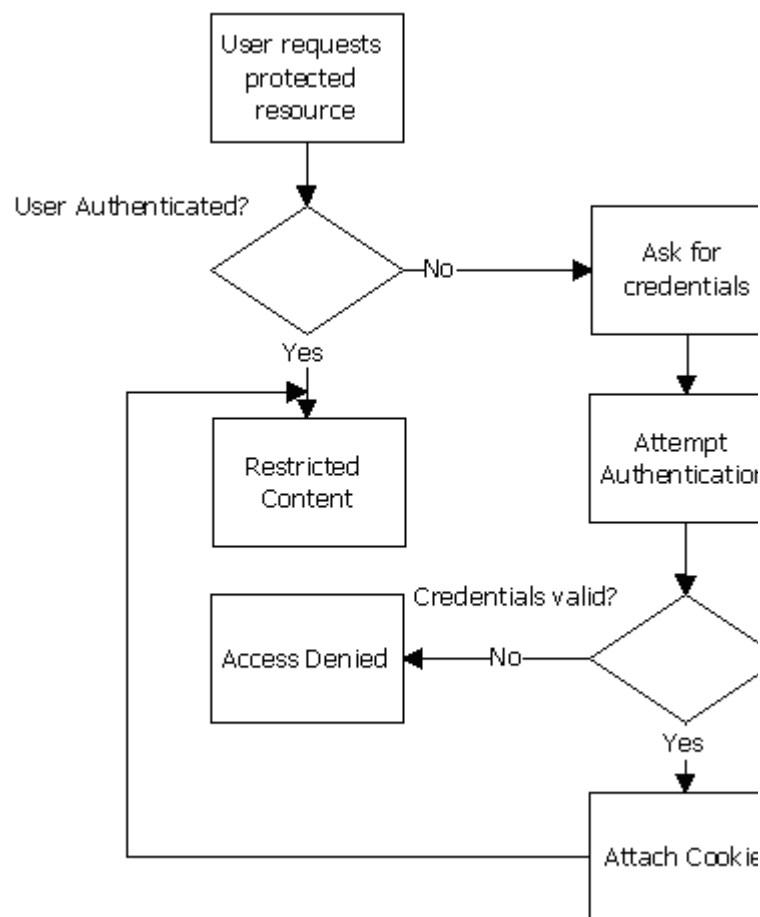
Este tipo de autenticação permite que se use o serviço de Microsoft Passport para autenticar os utilizadores da aplicação. Se o utilizador subscreveu um *passport* então todo trabalho de autenticação é transferido para os servidores do serviço Microsoft Passport.

O *passport* usa um mecanismo de *cookies* cifrado para indicar se os utilizadores estão autenticados. Se os utilizadores estiverem autenticados no *passport* então eles serão considerados autenticados pelo .NET e terão acesso ao site. Caso contrário eles serão redirecionados para os servidores do *passport* para realizarem o Log In. Após isto são novamente redirecionados para o site original.

### **Forms authentication**

A autenticação baseada em Forms é usada para implementar uma lógica de autenticação própria sem necessidade de usar cookies para gerir a sessão. Oferece ao programador a possibilidade de especificar quais os ficheiros que podem ser acedidos no site e por quem.

Este mecanismo redireciona automaticamente os utilizadores não autenticados para a página de login onde é pedido para inserirem o seu *username* e *password*. Se o login é feito com sucesso, o ASP.NET emite um cookie para o utilizador e redirecciona-o para o recurso que tinha pedido inicialmente. Este cookie permite ao utilizador visitar repetidamente o mesmo recurso sem ter de voltar a fazer *log in*.



**Figura 27 Fluxo da Autenticação por Forms**

Como se pode ver na figura, o utilizador faz um pedido para um recurso restrito. O pedido vai para o IIS e este autentica o utilizador. Se o utilizador for autenticado com sucesso, é passado o pedido para a aplicação ASP.NET que verifica se existe um cookie de autenticação válido agarrado ao pedido. Se existir, é porque as credenciais do utilizador foram autenticadas previamente. Após isto o ASP.NET verifica a autorização do utilizador para aceder ao recurso pedido. Se o utilizador tiver autorização é dado o acesso caso contrário é recusado.

Se o pedido não tem qualquer cookie associado, o ASP.NET redirecciona o utilizador para a página de login e solicita as credenciais. A aplicação verifica essas credenciais e caso a autenticação tenha sucesso é associado um ticket na forma de cookie à resposta. Caso contrário, o utilizador é redireccionado para a página de login com a informação que o login que o username/password são inválidos.

A autenticação por Forms tem duas grandes vulnerabilidades ao nível da segurança. A primeira é que a *password* é enviada pela Internet quando é feito o Log In. A segunda é que um hacker pode roubar os *cookies* que são usados para manter a identidade dos utilizadores entre os pedidos usando um programa de monitorização da rede. Uma maneira de ultrapassar a primeira vulnerabilidade é usar SSL para garantir a segurança do canal. Para evitar a segunda vulnerabilidade o ASP.NET tem a



capacidade de regenerar os *cookies* em determinados intervalos de tempo. Esta política de expiração dos *cookies* foi desenhada para prevenir que utilizadores acessem ao site usando *cookies* roubados.

### Custom Authentication

O ASP.NET suporta uma autenticação customizada em que o programador escreve o código que faz a autenticação. Por exemplo, é possível instalar um filtro ISAPI no IIS que compara os pedidos que entram com uma lista de endereços IP, se o endereço está contido numa lista pré-definida de endereços fidedignos, então passa a estar autenticado.

#### 4.4.3.1. Opção Tomada

---

A opção tomada neste projecto foi a autenticação por Forms, pois não restringe o universo de utilizadores da solução apenas àqueles que usam Windows tal como acontece com Windows Authentication. Por outro lado permite controlar melhor o acesso ao site do que o Microsoft Passport Authentication, assim como permite obter mais informações dos utilizadores do serviço como por exemplo NIF, etc.

Para evitar as vulnerabilidades a que esta opção está sujeita foi usado SSL de modo a que o *username* e *password* não circulem em claro na rede. A política de expiração dos *cookies* permite ao sistema que se diminua a probabilidade de um *hacker* entrar no sistema usando *cookies* roubados.

#### 4.4.4. Emissão de Facturas

---

No módulo de emissão de facturas é necessário garantir principalmente duas coisas, autenticidade do emissor e confidencialidade do canal. Este módulo como já foi referido deve suportar vários formatos e protocolos. Os protocolos suportados são através de directoria, *web service* e portal de *backoffice*.

No caso do sistema de informação do subscritor seja configurado para emitir facturas através de uma directoria, este irá gravar um ficheiro numa directoria pré definida, tendo o mecanismo de permissões do sistema operativo a responsabilidade de controlar a autorização de acesso à mesma.

Ao usar-se *web services* é usado um canal de comunicação seguro SSL para garantir a confidencialidade dos dados, e um *token* que segue num campo do XML da factura para garantir a autenticação do cliente. Este *token* é configurado no sistema de *backoffice*, podendo ter 1024bits, 2048bits ou 4096 bits de tamanho.

Por fim no caso de ser emitido pelo sistema de *backoffice* é usado o *Forms Authentication* disponibilizado pela plataforma .NET em que o utilizador é desafiado a inserir o seu nome de utilizador e respectiva palavra passe, posteriormente é chamado um Web Service, tal como no caso do ERP, usando um *token* pré-definido.

Tal como acontece com a entrega de facturas que suporta outros formatos, também na emissão de facturas se pode dar suporte para outros formatos de forma fácil e simples.

#### 4.4.5. Recepção de Facturas

---

Tal como já foi referido vai ser usado o protocolo recomendado pela UMIC que neste caso é UBL 2.0 para a sintaxe, S/MIME para a assinatura e AS2 para o protocolo de comunicação. Devido ao facto do AS2 poder enviar a mensagem cifrada e assinada, é necessário trocar os certificados entre o sistema de facturação e a entidade com quem se quer trocar facturas de modo a que o protocolo AS2 possa funcionar correctamente. Como o envelopamento da mensagem em AS2 é feito pelo Biztalk, estes certificados são lá guardados, juntamente com outra informação usando-se para isso o conceito de *party*. Para verificar a assinatura da factura é necessário usar certificado que acompanha a factura, ao mesmo tempo também é necessário que o receptor verifique a cadeia de certificados até à raiz, de modo a ter a certeza que o certificado é válido.

#### 4.4.6. Entrega das Facturas

---

De forma a suportar os diferentes cenários possíveis, o sistema suporta várias formas de entrega de facturas.

Para aqueles casos em que os subscritores não têm um sistema próprio, podem apenas visualizar as facturas no portal, não sendo entregues em nenhum lado.

No caso da factura se destinar a um subscritor que pretende recebe-la no seu ERP, é suportado a entrega por directoria usando três formatos diferentes:

- formato GS1 XML sem assinatura
- formato UBL 2.0 sem assinatura
- formato UBL 2.0 com assinatura

Qualquer formato de entrega da factura com excepção do UBL (ex: GS1 XML) não pode ser enviado com assinatura, pois a assinatura é gerada para o formato proposto pela UMIC, o UBL. Assim se convertermos a factura para outro formato, a assinatura deixa de estar válida. Apesar de só usar a directoria neste caso para entregar estas facturas, é possível com um pouco de desenvolvimento acrescentar mais protocolos de entrega. O mecanismo de permissões do sistema de ficheiros garante a segurança do processo

No caso da factura ter sido emitida por um subscritor do sistema e ter de ser entregue noutro sistema de factura electrónica, são usados os standards da UMIC, nomeadamente o AS2 (sobre HTTP) com o formato de factura em UBL 2.0 com assinatura. O mecanismo de segurança do AS2 garante a segurança deste processo.

Deste modo suporta-se vários formatos, sobre vários protocolos, podendo no futuro ser acrescentados ainda mais formatos e protocolos.

---

## 5. Implementação

---

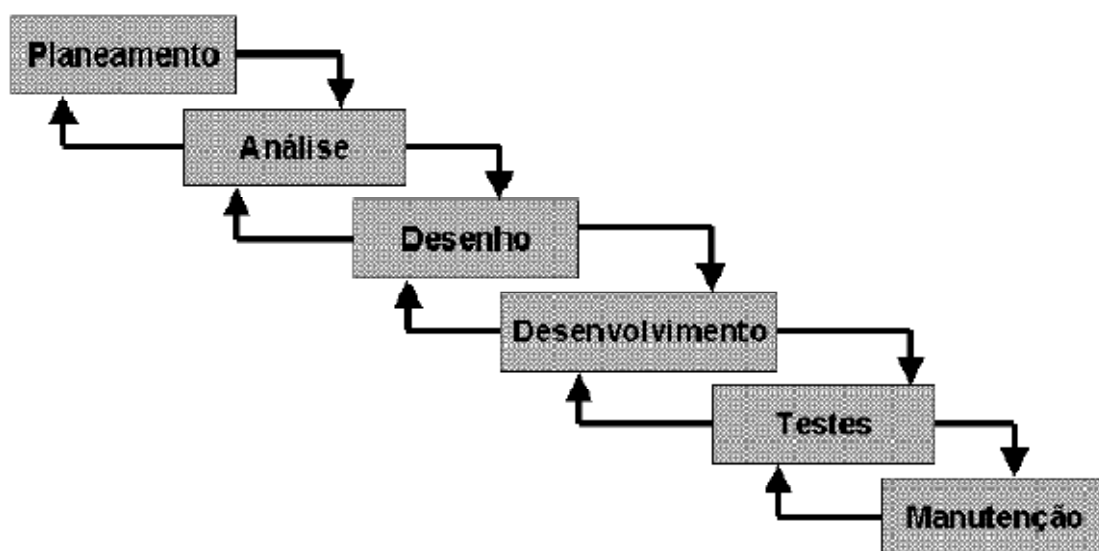
Neste capítulo será descrito a metodologia usada no desenvolvimento desta solução, assim como as opções tomadas ao longo do projecto.

### 5.1. Metodologia

---

O modelo do processo de desenvolvimento usado foi o cascata revisto. Os passos chave deste modelo consistem em agrupar as actividades em tarefas que são executadas sequencialmente, de forma que uma tarefa só tem início quando a tarefa anterior tiver terminado.

Este modelo prevê a possibilidade de a partir de qualquer tarefa do ciclo se poder regressar a uma tarefa anterior de forma a contemplar alterações funcionais e/ou técnicas que entretanto tenham surgido, em virtude de um maior conhecimento que se tenha obtido.



**Figura 28** – Ciclo de vida do processo de desenvolvimento de software cascata revisto (58)

#### 5.1.1. Planeamento

---

O sucesso de um projecto depende decisivamente do esforço, atenção e cuidado que é aplicado na fase de planeamento.

Esta fase pode ser vista como o primeiro passo no controlo de qualidade, pois permite detectar e resolver problemas numa fase muito precoce, permitindo poupar muito tempo e dinheiro, caso algo não corresse como previsto

A estrutura é essencial para decidir o que é realmente necessário fazer e como fazê-lo. Sem uma estrutura bem definida, o projecto resume-se a um conjunto de tarefas independentes que dificilmente será concluído.

Desde o planeamento inicial até ao fim do trabalho este planeamento sofreu alterações, que se enquadram na metodologia usada iterativo e incremental. Os principais problemas que levou a derrapagens no planeamento inicial prendeu-se com a dificuldade de aprendizagem das ferramentas, nomeadamente do Microsoft Biztalk e da classe de objectos disponibilizados para produzir documentos UBL. No primeiro caso houve uma clara dificuldade de habituação a uma ferramenta tão complexa e tão diferente do habitual, mesmo tendo executado os diversos laboratórios virtuais e lido os vários cursos distribuídos pela Microsoft. No segundo caso houve dificuldade com o licenciamento da ferramenta, devido a tratar-se de uma versão ainda experimental.

Por fim, a falta do adaptador de AS2 para Biztalk 2006 R1 fez que só com o lançamento da versão do Biztalk 2006 R2 fosse possível concluir os objectivos propostos. Em Julho de 2007 saiu a versão beta sem documentação técnica de configuração do AS2, impossibilitando-me de concluir essa mesma configuração e originando um atraso em todo o projecto. Deste modo apenas foi possível configurar o AS2 aquando do lançamento dessa mesma documentação com a versão final em finais de 2007. Devido a isso decidiu-se prolongar o trabalho.

No anexo B pode ser visualizado o planeamento do projecto.

---

#### 5.1.2. Requisitos

Este documento constitui a concretização formal do processo de levantamento de requisitos, assegurando deste modo que cumpre as exigências dos utilizadores e as necessidades de negócio da empresa.

Este documento será usado como ponto de partida para a fase de desenho, sendo por fim utilizado para verificar se o sistema está desenhado de acordo com o planeado.

No anexo A pode ser visualizado o documento de requisitos.

---

#### 5.1.3. Análise e Desenho

O resultado desta fase pode ser encontrado no capítulo 4 deste trabalho, onde é descrito a proposta para resolução do problema em causa. No anexo C pode ser encontrado o modelo de casos de uso que também é um dos documentos resultantes desta fase. (59)

---

#### 5.1.4. Implementação

No que diz respeito às opções de implementação, vai ser descrito como foram implementados cada um dos módulos funcionais descritos no capítulo anterior.

Em relação à emissão de facturas foi implementado suporte para emissão através de directoria, portal *web* e *web service*. Um dos pormenores que despendeu mais tempo foi o aspecto dos *web services*. Inicialmente pretendia-se que a autenticação de *web services* enviasse credenciais de

autenticação, mas devido ao facto de se usar *Web Forms Authentication*, tal não foi possível. Dai ter-se pensado enviar um certificado, assinado por uma entidade certificadora de confiança das duas partes com um campo identificativo do emissor da factura, juntamente com o *Web Service*. Esta solução de envio de um certificado tinha uma grande vantagem sobre a primeira, pois caso se optasse por outro protocolo que não *Web Services* provavelmente o envio de credenciais não era suportado. Contudo esta última solução não foi implementada devido ao facto de não ser possível aceder ao certificado do *Web Service* dentro da orquestração do Biztalk. Assim foi decidido o uso de um *token* com pelo menos 1024 bits de tamanho, que é definido dentro da área de *backoffice* de cada subscritor e segue num campo definido da factura em XML.

No que diz respeito à entrega de facturas, o Biztalk ofereceu duas hipóteses de abordar o problema, o primeiro seria a orquestração ter só uma porta de saída da orquestração, e vários *Send Port* na aplicação, uma para cada endereço e formato diferente que se queria entregar a factura. Depois usando o sistema de subscrição e um filtro enviava-se a factura para o parceiro de negócio pretendido. A outra hipótese era fazer as transformações e definir o endereço de entrega dentro da orquestração, sendo apenas necessário configurar uma porta para cada protocolo usado. A vantagem do primeiro cenário é que caso se queira adicionar formatos de entrega, estes podem ser configurados na *Send Port* do Biztalk, por outro lado, a segunda opção permite que não seja preciso configurar portas cada vez que se quer alterar um endereço, ou um formato de envio (de entre os suportados), pois é tudo feito dinamicamente dentro de cada orquestração.

A visualização e preenchimento das facturas no portal WEB são feitos directamente no portal. Foi equacionado o uso do Microsoft InfoPath que permite visualizar ficheiros XML, no entanto optou-se por criar e mostrar as facturas no sistema usando a API do .NET, não havendo assim necessidade de usar mais um aplicação.

O standard UBL é bastante flexível, levando a que o tamanho do ficheiro e as hipóteses de configuração sejam imensas. Assim a UMIC fez uma recomendação de quais os campos a usar que pode ser encontrado no Anexo E. Neste trabalho é seguido essa recomendação.

No que diz respeito à entrega e recepção de facturas usando AS2, houve diversos problemas e atrasos na sua implementação. Este atraso deveu-se ao facto referido anteriormente de a versão Microsoft Biztalk 2006 R2 com suporte para AS2 só ter saído oficialmente no final de 2007.

Em relação aos indicadores fiscais suportados, não foi possível implementar o mapa recapitulativo usando o standard definido (SAFT-PT) pela Direcção de Serviços de Planeamento e Coordenação da Inspeção Tributária da Direcção Geral de Contribuições e Impostos, pois apenas foi divulgado em finais de Outubro, muito depois de se ter definido e projectado este trabalho.

A integração com um ERP Navision acabou por também não ser suportada, ao contrário do que era desejado inicialmente devido aos atrasos que houve no projecto.

Apesar destas contrariedades não pode ser deixado de sublinhar a flexibilidade e forte capacidade de expansão desta solução, que permite de forma fácil acrescentar suporte para outros formatos de ficheiro e protocolos no futuro.

No sistema de *backoffice* foram implementadas todas as funções propostas, nomeadamente gestão de subscritores, visualização e emissão de facturas.

#### 5.1.5. Instalação

---

A instalação da solução no IIS não correu como esperado devido a problemas com acesso à chave privada dos certificados, tendo sido feitas as demonstrações e testes em ambiente de desenvolvimento fornecido pelo .NET.

#### 5.1.6. Testes

---

A fase de testes é usada para medir a qualidade do software desenvolvido. Habitualmente a qualidade está associada à segurança, completude e garantia que o programa faz o que é suposto, no entanto também se podem fazer testes à fiabilidade, eficiência, potabilidade, facilidade de manutenção, compatibilidade e usabilidade. A fase de testes é um processo de investigação técnica, realizado em nome dos *stakeholders*, que tem como objectivo revelar a informação relacionada com a qualidade, no contexto em que o sistema é suposto operar. Isto inclui o processo de executar a aplicação com o intuito de encontrar erros.

Foi realizado um plano de testes cuidado que pode ser encontrado no anexo D

#### 5.1.7. Software Quality Assurance

---

O controlo de qualidade é um dos principais factores de que depende o sucesso de um projecto informático. As ferramentas de controlo de qualidade usadas neste projecto foram:

- Revisão do documento de requisitos
- Controlo do código fonte
- Testes de software

---

## 6. Resultados

---

Neste capítulo apresentam-se os principais resultados organizacionais e tecnológicos do projecto. Descrevem-se também as principais limitações do protótipo desenvolvido.

No que diz respeito ao cumprimento dos requisitos enunciados no documento de requisitos, todos foram implementados, em particular o AS2, protocolo aconselhado pela UMIC.

A implementação de web services para a emissão de factura, permitindo assim que qualquer outro sistema que suporte esta tecnologia consiga emitir facturas, não sendo necessário despende muito tempo numa integração complexa. Há a acrescentar a capacidade de poder interagir com outros sistemas em localizações diferentes usando as capacidades oferecidas pelos *web services*.

Outro protocolo usado é *directoria*, o que permite que qualquer sistema de informação que produza facturas num formato próprio consiga emitir facturas com valor legal. No caso de entrega de facturas por *directoria* são ainda suportados dois formatos (GS1 XML sem assinatura e UBL 2.0 com e sem assinatura), realçando a capacidade do sistema se adaptar a novos formatos e protocolos. Os protocolos suportados são os disponibilizados pelos portos Biztalk, fazendo ligação às orquestrações aí implementadas. Os tipos de ficheiros suportados foram conseguidos usando os mapeamentos do Biztalk, apesar de ter sido necessárias por vezes correcções ao nível do XSLT.

No caso particular de enviar factura em UBL 2.0 com assinatura foi necessário desenvolver um *pipeline* à medida, pois o Biztalk não suportava o envio de ficheiros binários.

No futuro podem ser adicionados com pouco desenvolvimento mais formatos usando mapeamentos do Biztalk.

O portal web fornece diversas opções de gestão de clientes e de facturas, permitindo que uma empresa que queira fornecer o serviço de facturação electrónica tenha uma solução que permite fazer a gestão dos subscritores e dos parceiros de negócio com quem interage. Do lado de quem utiliza o portal web possibilita a emissão e recebimento de facturas, através de um ambiente *user friendly*.

O arquivo da solução partilha o mesmo objectivo do resto da solução de ser flexível e extensível no futuro, pois suporta um formato de ficheiros genérico. Também o aspecto da segurança foi muito focado na componente de arquivo, tendo-se conseguido implementar uma solução com vários mecanismos de redundância que permitem detectar e corrigir alterações indesejadas.

No *cômputo* geral conseguiu-se uma solução flexível, robusta, *loosely coupled*, extensível, orientada aos serviços e que oferece integração com diferentes plataformas em diferentes localizações.

A utilização de Biztalk permite a reutilização do sistema e integração como novos sistemas de forma rápida, pois facilmente se acrescenta suporte a novos protocolos e tipos de ficheiros. Como facilita o desenvolvimento de uma arquitectura orientada aos serviços (SOA) e de cenários de gestão de processos de negócio (BPM) permite que o desenvolvimento se foque mais no que realmente interessa e que traz mais valor, a componente de negócio e não tanto nos detalhes de implementação.

Por outro lado o Biztalk revelou-se muitas vezes um obstáculo devido a algumas dificuldades de aprendizagem assim como algumas incapacidades da ferramenta.

Do ponto vista financeiro certamente uma solução como esta não estará ao alcance de pequenas empresas devido ao seu custo. Se só tivermos em conta o preço de uma licença de Biztalk, são pelo menos 9000 dólares. (60) Como é preciso somar os custos de desenvolvimento, instalação, aprendizagem da ferramenta o valor vai crescer ainda mais. Assim sendo resta a estas empresas contratar um broker de facturas electrónicas.



---

## 7. Conclusões

---

O principal objectivo de criar uma solução de facturação electrónica inovadora que cumprisse os requisitos legais usando uma arquitectura orientada aos objectos foi conseguido. Com este tipo de arquitectura é fácil no futuro expandir as funcionalidades da solução pois todos os componentes estão “fracamente ligados” (*loosely coupled*). Também as integrações com outros sistemas de informação são fáceis pois a SOA utiliza *Web Services* que tornam esta tarefa fácil. O facto de se usar uma ferramenta como o Biztalk também traz o benefício de no futuro ser fácil acrescentar suporte a novos protocolos e formatos.

Em relação às soluções já existentes em Portugal e que fazem parte do projecto piloto da UMIC, esta dá um passo à frente no que diz respeito de usar uma arquitectura orientada ao serviços e que se adapta a diferentes cenários. Ficando praticamente ao mesmo nível no que diz respeito à integração com outros sistemas. O processo de troca de facturas entre brokers, estava longe de estar automatizado, sendo necessário cada vez que isso acontecia era necessário acertar os dados de comunicação, detalhes do protocolo, de assinatura, pois os standards definidos pela UMIC acabam por não estar completos. Ou seja o cenário ideal de uma empresa A querer trocar facturas com uma empresa B, com quem nunca teve relações comerciais, de forma transparente fácil e automática ainda está um pouco distante.

No que diz respeito aos cenários que foram propostos resolver, este sistema consegue de uma forma criativa, ser flexível o suficiente para fazer face a cada um deles, conseguindo superar um dos maiores desafios que se colocava.

O sistema permite ser instalado em conjunto com um ERP e fazer *routing* das facturas recebidas e emitidas por este, guardando todas as facturas segundo os critérios de segurança.

Por outro lado pode servir para uma empresa que use este sistema, fornecer um serviço de facturação electrónica, que permite emitir facturas através de um ERP ou de um portal Web, ficando esse fornecedor com a responsabilidade de gerir o arquivo. Neste último cenário pode ser muito vantajoso pois ainda há poucas empresas que tenham já soluções destas, e nenhuma delas é uma referência no mercado. Dai que quem avançar neste momento aproveita um mercado quase por explorar e que muitas empresas podem preferir ter em outsourcing, pois tem standards e leis pouco claras. Além disso há muitas empresas que não têm capacidade, nem lhes compensa investir num sistema tão complexo de facturação electrónica, assim um serviço deste género pode ser a resposta que precisavam. O serviço pode ser facturado de vários modos tais como: por mês ou por quantidade de facturas emitidas.

### 7.1. Trabalho Futuro

---

Existem no entanto algumas tarefas que por falta de tempo não foram realizadas e que trariam sem dúvida uma mais valia ao trabalho.

Numa aplicação comercial devia usar-se certificados em que se pudesse verificar a cadeia de autenticação até à raiz de modo a melhorar a segurança da aplicação.

Visto que este trabalho foi realizado dentro da Link, (61) faria todo o sentido aproveitar este trabalho e integra-lo com ferramentas de sucesso desta, como é o caso do sistema de gestão documental.

Visto que o objectivo de um sistema de gestão documental é reduzir o papel usado nos processos de negócio das organizações, um sistema de facturação electrónica como este pode ajudar neste propósito e chegar aos processos de negócio que o sistema de gestão documental não chegava. Em suma ambos os sistemas tem objectivos em comum, tendo como alvo processos de negócio diferentes.

Outra ferramenta com a qual este sistema poderia interagir seria um ERP sem suporte nativo de factura electrónica como é o caso do Microsoft Navision. Assim e tal como foi sugerido com o sistema de gestão documental poderia ser feita uma integração com este no futuro. No caso deste passar a suportar web services pode ser feita uma integração quase automática. No caso de tal não ser possível, pode-se sempre optar por uma integração menos *loosely coupled*, em que o sistema de facturação electrónica podia por exemplo aceder directamente à base de dados do ERP e obter as facturas num *flat file* e processa-la.

A componente de Indicadores Fiscais pode ser desenvolvida de modo a gerar o SAFT-PT e dar indicadores úteis às empresas, se possível usando *Business Intelligence*.

Acrescentar funções de facturação para quando se quiser fornecer um serviço de factura electrónica a várias empresas.

---

## Referências

---

1. **Rautajoki, Tiina.** *A Comparison of Electronic Invoicing Solutions in the EU and the Effects of the EU Directives*. s.l. : Swedish School of Economics and Business Administration, 2003.
2. Electronic Bill Presentment and Payment for Private Customer's. [Online] [Citação: 15 de November de 2006.] <http://www8.sap.com/businessmaps/101E8D92073211D587800000E81EF187.htm>.
3. [Online] Nordic eInvoice consortium. [Citação: 2 de Novembro de 2006.] <http://www.einvoiceconsortium.com/en/>.
4. **Engel-Flehsig, Stefan, et al.** Standards and Developments on electronic invoicing relating to VAT Directive 2001/115/EC. [Online] 2003. [http://europa.eu.int/comm/taxation\\_customs/publications/reports\\_studies/taxation/final\\_report\\_pwc.pdf](http://europa.eu.int/comm/taxation_customs/publications/reports_studies/taxation/final_report_pwc.pdf).
5. **Schaeffer, Mary S.** *3 ways of demonstrating benefits of expanded use of e-Invoicing*. s.l. : Institute of Management & Institute of Management & Administration, Inc, 2003.
6. *Revista GS1 – CODIPOR*. Julho / Dezembro de 2006, Nº 3.
7. Insitituto Informática do Minsitério das Finanças. *Factura Electrónica Versão 1.2.1*. [Online] [Citação: 6 de Novembro de 2006.] [www.inst-informatica.pt/v20/documentos/Soc\\_Inf/Arquitectura\\_eFact\\_V1.2.1.pdf](http://www.inst-informatica.pt/v20/documentos/Soc_Inf/Arquitectura_eFact_V1.2.1.pdf).
8. [Online] O portal das compras públicas do Estado Português. [Citação: 15 de Janeiro de 2007.] <http://compras.gov.pt>.
9. Decreto-Lei nº 62/2003, de 3 de Abril.
10. Conselho de Ministros. *Decreto-Lei nº 256 de 21 de Outubro de 2003*.
11. **Meall, Lesleal.** VAT:All changes in the EU. *Accountancy Magazine*. 2003.
12. **Lejeune, Ine.** e-commerce in the EU. [Online] 2002. [Citação: 16 de Novembro de 2006.] [http://www.pwc.com/uk/eng/about/svcs/tls/PWC\\_E-commerce\(62-70\).pdf](http://www.pwc.com/uk/eng/about/svcs/tls/PWC_E-commerce(62-70).pdf).
13. **Dabous, Feras T., Rabhi, Fethi A. e Ray, Pradeep K.** *Middleware Technologies for B2B Integration*. Sydney, Australia : University of New South Wales, 5 de Novembro 2005.
14. **Beko, Nenad.** [Online] [Citação: 18 de Novembro de 2006.] [http://www.webservices.org/weblog/alan\\_kotok/the\\_electrifying\\_invoice\\_another\\_ebxml\\_application](http://www.webservices.org/weblog/alan_kotok/the_electrifying_invoice_another_ebxml_application).
15. **Medjahed, Brahim, et al.** Business-to-business interactions: issues and enabling technologies. *The VLDB Journal*. 2003.
16. **Segev, Arie, et al.** *Internet-Based Financial EDI – A Case Study*. s.l. : University of California, Berkeley, 1995.
17. **REDUNICR.** [Online] Maio de 2007. [www.redunicre.pt](http://www.redunicre.pt).
18. **AZERTIA.** [Online] [www.azertia.pt](http://www.azertia.pt).
19. Reuniões semanais da UMIC nos meses de Março a Maio de 2007.

20. **Adam, N., et al.** *Electronic Commerce: Technical, Business, and Legal Issues*. s.l. : Prentice Hall, 1998.
21. **Hohpe, Gregor e Wolf, Bobby.** *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. s.l. : Addison-Wesley, 2003.
22. **Ratnasingham, Pauline.** *EDI Security: The Influences of Trust on EDI risks*. 1998.
23. **IETF.** Electronic Data Interchange - Internet Integration (EDIINT). [Online] Janeiro de 2007. <http://www.ietf.org>.
24. **OBI-OpenBuy.** Open Buying on the Internet. [Online] <http://www.openbuy.org>.
25. The Internet Engineering Task Force. [Online] [Citação: 14 de Janeiro de 2007.] [www.ietf.org](http://www.ietf.org).
26. **Trombly, Maria.** Internet extends reach of EDI Web forms popular with smallest companies Web services coming soon. *Business Credit Magazine*. 2002.
27. **Kotinurmi, Paavo, Nurmilaakso, Juha-Miikka e Laesvuori, Hannu.** *Standardization of XML-based e-business frameworks*. s.l. : Helsinki University of Technology, 2003.
28. [Online] Word Press. [Citação: 11 de Janeiro de 2007.] <http://procurement.wordpress.com/2006/05/24/cxmlorg-just-an-ariba-facade/>.
29. **IETF - Internet Engineering Task Force.** RFC1738 - Uniform Resource Locators (URL). [Online] <http://tools.ietf.org/html/rfc1738>.
30. *Commerce XML Resources*. [Online] [Citação: 15 de Novembro de 2006.] <http://www.cxml.org/prnews/faq.cfm>.
31. **Duvall, Mel.** Ariba drives new e-commerce standard. *Interactive week magazine*. 15 de Fevereiro de 1999.
32. *Novell discloses it bought e-commerce patents.* **Markoff, John.** <http://www.ihl.com/articles/2005/05/02/business/novell.php> : Herald Tribune, 3 de Maio de 2005.
33. Veo Systems. [Online] [Citação: 14 de Novembro de 2006.] <http://www.xcbl.org/>.
34. [Online] OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards). [Citação: 1 de Novembro de 2006.] [www.oasis-open.org](http://www.oasis-open.org).
35. **Capell, Steve, Najmi, Farrukh e Potvin, Joseph.** An Open Source ebXML Registry for eGov. [Online] <http://www.coolheads.com/egov/opensource/topicmap/s7/img3.html#N1>.
36. **OASIS ebXML Collaboration Protocol Profile and Agreement Technical Committee.** Collaboration-Protocol Profile and Agreement Specification Version 2.0. [Online] 23 de Setembro de 2002. <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/204/ebcpp-2.0.pdf>.
37. **ebXML.** CPPA - Collaboration-Protocol Profile and Agreement. [Online] 23 de Setembro de 2002. [http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=ebxml-cppa](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ebxml-cppa).
38. *OASIS Universal Business Language (UBL) TC.* [Online] OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards). [Citação: 12 de Novembro de 2006.] [www.oasis-open.org/committees/ubl/](http://www.oasis-open.org/committees/ubl/).

39. **Brun, Mikkell Hippe e Lanng, Christian.** *Reducing barriers for e-business in SME's through an open service oriented infrastructure.* s.l. : Danish Ministry of Science Technology and Innovation, 2006.
40. [Online] GS1. [Citação: 26 de Janeiro de 2007.] <http://www.gs1.org>.
41. **Picoito, Eng. João.** *gestor da GS1 Portugal – CODIPOR.* Fevereiro de 2007.
42. Brochura Publicitária GS1 – CODIPOR. Fevereiro de 2007.
43. [Online] RosettaNet. [Citação: 26 de Janeiro de 2007.] <http://www.rosettanet.org>.
44. *Guia de Implementação da Factura Electrónica GS1 EANCOM.* s.l. : GS1 – CODIPOR, Setembro de 2006.
45. *Ano Novo, factura Nova.* **Correia, Raquel Almeida.** s.l. : DIA D - Jornal Público, 29 de Dezembro de 2006.
46. **World Wide Web Consortium (W3C).** *XML Advanced Electronic Signatures (XAdES).* [Online] Fevereiro de 2007. <http://www.w3.org/TR/XAdES/>.
47. **Direcção de Serviços de Planeamento e Coordenação da Inspeção Tributária.** [Online] [Citação: 26 de Novembro de 2007.] [http://ftp.sage.pt/sage/SAFT/Esclarecimentos\\_Portaria\\_N321A2007.pdf](http://ftp.sage.pt/sage/SAFT/Esclarecimentos_Portaria_N321A2007.pdf).
48. **Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas.** [Online] [Citação: 29 de Novembro de 2007.] [http://www.aiccopn.pt/news.php?news\\_id=922](http://www.aiccopn.pt/news.php?news_id=922).
49. *Microsoft Patterns and Practices.* [Online] [Citação: 20 de Maio de 2007.] <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms978689.aspx>.
50. **.netTiers Open Source Group.** [Online] 2007. <http://nettiers.com/>.
51. **CodeSmith Tools.** [Online] [Citação: ] <http://www.codesmithtools.com>.
52. **Unimaze.** [Online] <http://www.unimaze.com>.
53. **Sponsored by the National Institute of Standards and Technology (NIST).** *Report on the Symmetric Key Block Cipher Modes of Operation Workshop.* Baltimore Maryland : s.n., 20 de Outubro de 2000.
54. **Pierson, Lyndon G.** *Comparing Cryptographic Modes of Operation using Flow Diagrams.* s.l. : Sandia National Laboratories, 20 de Outubro de 2000.
55. **Microsoft Developer Network.** SymmetricAlgorithm.Mode Property. [Online] Julho de 2007. [http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/system.security.cryptography.symmetricalgorithm.mode\(VS.85\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/system.security.cryptography.symmetricalgorithm.mode(VS.85).aspx).
56. **Barker, Elaine, et al.** Recommendation for Key Management. [Online] Maio de 2006. <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-57/SP800-57-Part1.pdf>.
57. **Smith, Richar E.** *Internet Cryptography.* s.l. : Addison-Wesley, 1997.
58. *Acetatos da disciplina de Análise e Concepção de Sistema de Informação, IST, UTL.* **Silva, Alberto.** 2006.
59. **Silva, Alberto e Viderra, Carlos.** *UML Ferramentas CASE.* s.l. : Centro Atlântico, 2005.
60. **Microsoft.** Microsoft Biztalk Pricing and Licensing. [Online] [Citação: 1 de Abril de 2008.] <http://www.microsoft.com/biztalk/en/us/pricing-licensing.aspx>.
61. **Link Consulting.** [Online] Março de 2008. <http://www.link.pt>.

---

## Anexos

---

## 7.2. Anexo A: Requisitos

---

### 7.2.1. Arquivo

---

Nome	Descrição
RF001 – Alertar administrador	Alertar administrador do sistema sempre que dados sejam alterados sem ser através da aplicação
RF002 – Registrar alterações	Sempre que dados são alterados sem ser através da aplicação, deve ser registada a alteração
RF003 – Guardar informação de bloqueios	Guardar registo dos documentos bloqueados pelas autoridades fiscalizadoras
RF004 – Marcar ficheiro para apagar	Marcar ficheiros fora do período legal de armazenamento para apagar
RF005 – Não marcar ficheiros bloqueados	Não marcar para apagar ficheiros que estão bloqueados por uma entidade fiscalizadora
RF006 – Autorização	Assegurar que os utilizadores têm autorização para aceder ao recurso que pedem
RF007 – Arquivar facturas	Permitir arquivar facturas
RF008 – Obter facturas	Obter facturas arquivadas
RF009 - Obter lista	Obter lista de facturas
RF010 – Bloquear facturas	Permitir que as entidades fiscalizadoras bloqueiem as facturas por tempo indeterminado
RF011 – Apagar facturas	Permitir que o administrador da solução possa apagar facturas fora de validade
RNF001 – Documentos suportados	Não estar restrito a um tipo de documentos
RNF002 – Acesso ao Arquivo	Permitir apenas o acesso ao arquivo à aplicação

**Tabela 5 – Requisitos funcionais e não funcionais da componente de arquivo**

### 7.2.2. Auditoria e Segurança

---

Nome	Descrição
RF101 – Cifrar documentos	Cifrar documentos para poderem ser arquivados
RF102 – Decifrar documentos	Decifrar documentos para poderem ser usados pelo sistema
RF103 – Assinar documentos	Assinar facturas segundo o aconselhado pela UMIC
RF104 – Verificar assinatura	Verificar assinatura segundo o aconselhado pela UMIC

**Tabela 6 – Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Auditoria e Segurança**

### 7.2.3. Indicadores e Informação Fiscal

---

Nome	Descrição
RF201 – Produzir lista	Produzir a lista de facturas emitidas pelo sistema
RF202 – Ordenar facturas	Ser capaz de ordenar por valor das facturas
RF203 – Filtrar facturas	Ser capaz de filtrar por NIF na factura
RF204 – Mapa Recapitulativo	Ser capaz de produzir o mapa recapitulativo obrigatório por lei
RNF201 – Tempo de resposta	Produzir informação requisitada em menos de 5 segundos

**Tabela 7 - Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Indicadores e Informação Fiscal**

### 7.2.4. Controlo e Gestão de Entidades

---

Nome	Descrição
RF301 – Criar entidades	Criar entidades no sistema
RF302 – Guardar informação das entidades	Guardar informação das entidades registadas no sistema
RF303 – Conferir Autenticidade	Conferir a autenticidade das entidades



RF304 – Conferir autorização	Conferir a autorização das entidades
RF305 – Alterar dados	Alterar dados de entidades

**Tabela 8 - Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Controlo e Gestão de Entidades**

#### 7.2.5. Emissão de Factura

---

Nome	Descrição
RF401 – Conversão	Conversão para o formato interno se necessário
RF402 – Protocolos suportados	Aceitar facturas por mais do que um protocolo
RF403 – Autenticidade	Obter informação sobre a autenticidade do emissor
RNF401 – Condições da comunicação	Assegurar a comunicação segura e confidencial entre o receptor e o sistema de facturação

#### 7.2.6. Recepção de Factura

---

Nome	Descrição
RF501 – Protocolo suportado	Receber facturas segundo o aconselhado pela UMIC

**Tabela 9 - Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Recepção de Facturas**

#### 7.2.7. Processamento

---

Nome	Descrição
RF601 – Encaminhar facturas	Decidir encaminhamento da factura
RF602 – <i>Workflow</i>	Assegurar o correcto <i>workflow</i> da factura

**Tabela 10 - Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Processamento**

#### 7.2.8. Interface WEB

---

Nome	Descrição
RF701 – Autenticação	Permitir a autenticação dos utilizadores
RF702 – Gestão das	Gerir as contas dos utilizadores

contas	
RF703 – Emissão facturas	Emitir facturas da própria entidade
RF704 – Mostrar facturas	Mostrar factura num formato legível para o utilizador
RF705 – Registo no site	Permitir que um utilizador se registe no site para posteriormente ser aceite como subscritor
RF706 – Alterar dados	Permitir aos operadores do sistema alterar dados sobre os subscritores
RF707 – Gerir contas	Permitir aos administradores criar e alterar utilizadores do sistema
RF708 – Apagar facturas fora de validade	Permitir apagar facturas que estão fora de validade
RF709 – Mostrar subscritores	Mostrar detalhes dos subscritores
RF710 – Mostrar estatísticas	Mostrar listas e estatísticas das facturas guardadas no sistema
RF711 – Cancelar contratos	Permitir aos operadores de sistema cancelar contratos de subscrição
RNF701 – Páginas de erro	As páginas de erro devem ser identificadas como tal e a razão do erro deve ser mostrada.
RNF702 – Mostrar campos em falta	Os erros no preenchimento de formulários devem ser detectados e indicada a razão do erro e como o resolver. Os valores dos campos correctos do formulário deverão ser mantidos

**Tabela 11 - Requisitos funcionais e não funcionais da componente de Interface WEB**

### 7.3. Anexo B: Planeamento

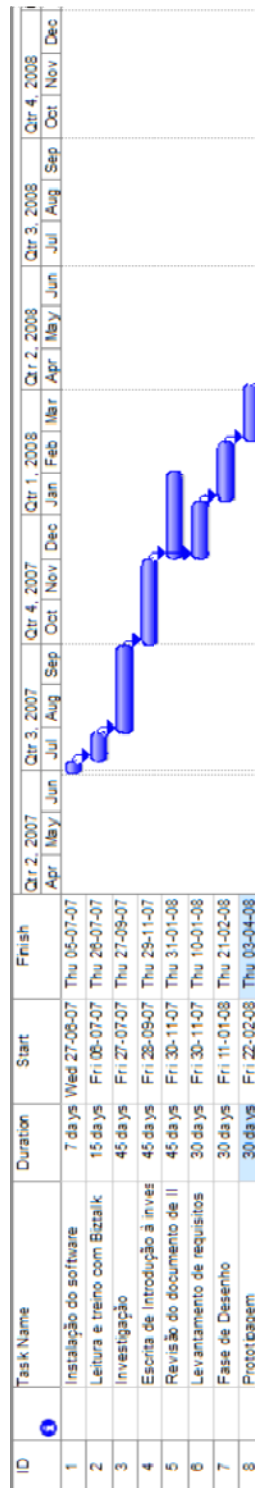


Figura 29 – Planeamento do projecto parte 1



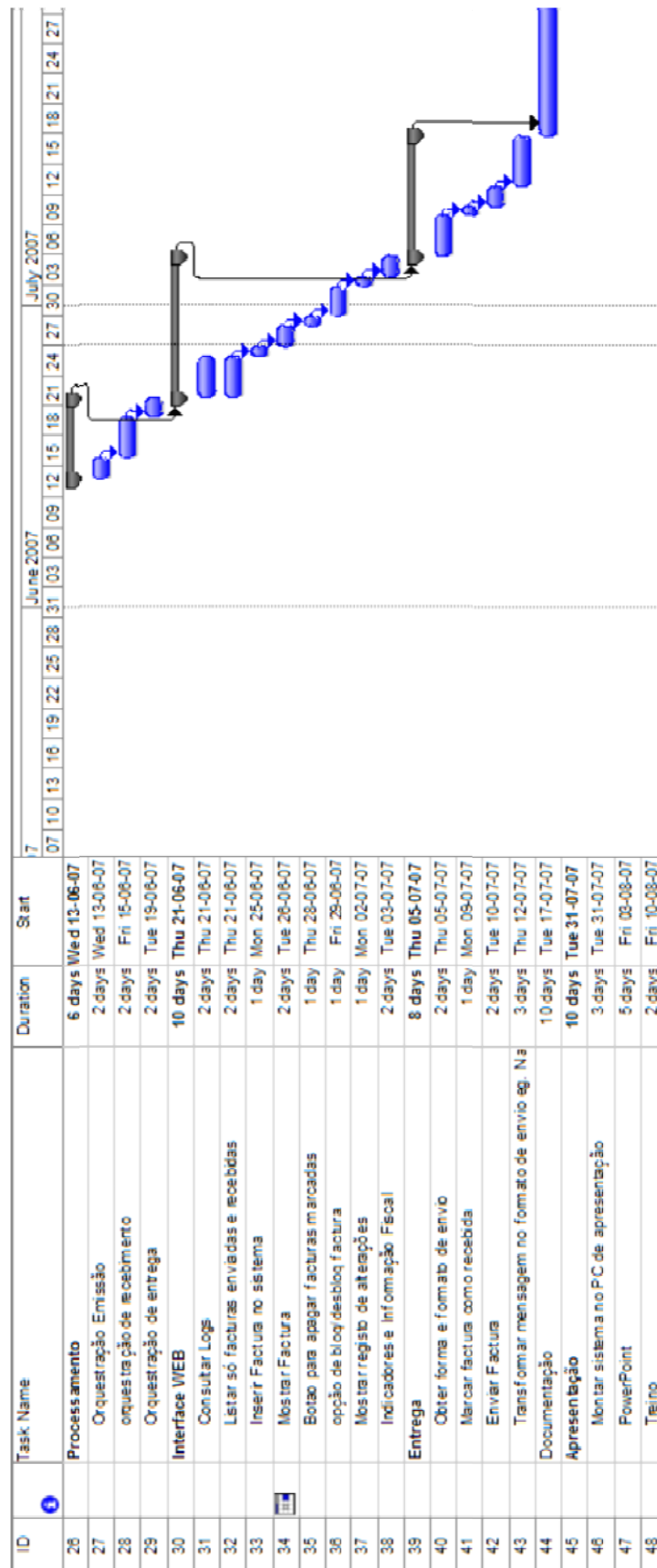


Figura 31 – Planeamento do projecto parte 3

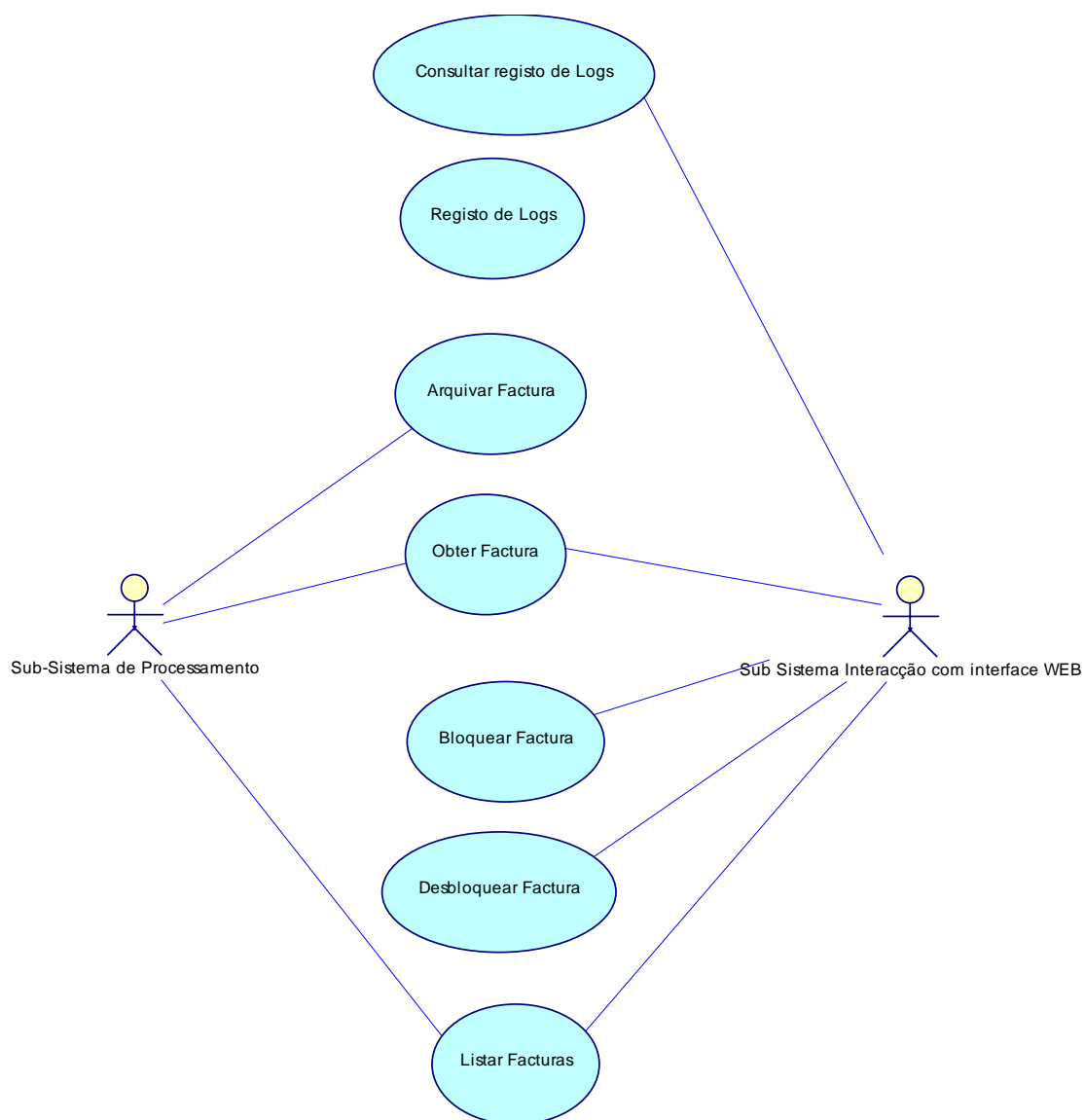
## 7.4. Anexo C: Modelo de Casos de Uso

---

De seguido são exibidos o modelo de casos de uso organizados por sub sistema

### 7.4.1. Sub sistema de Arquivo

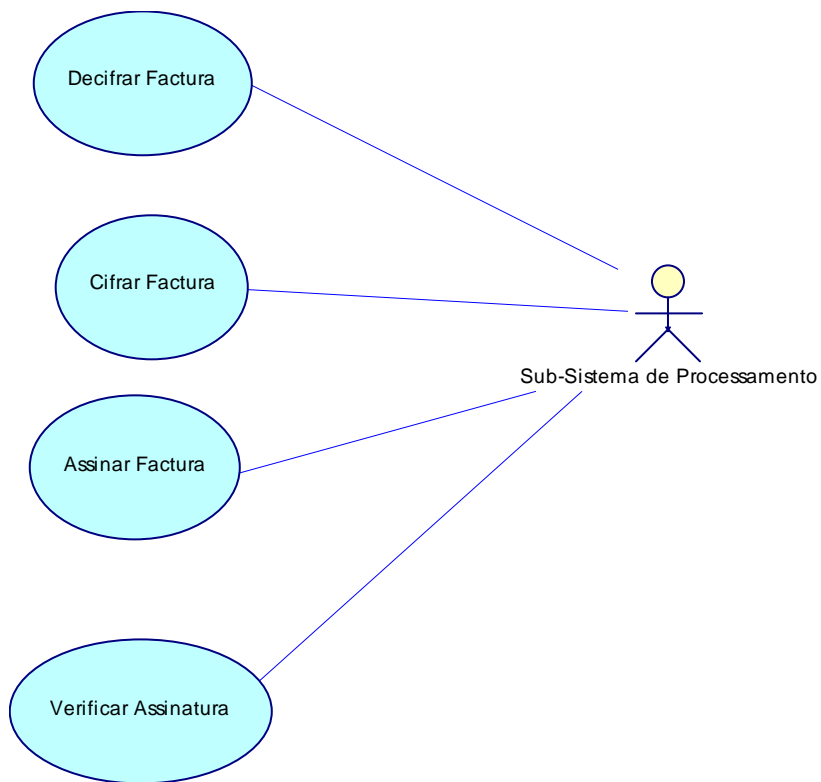
---



**Figura 32** – Caso de uso do sub-sistema de arquivo

#### 7.4.2. Sub sistema de Auditoria e Segurança

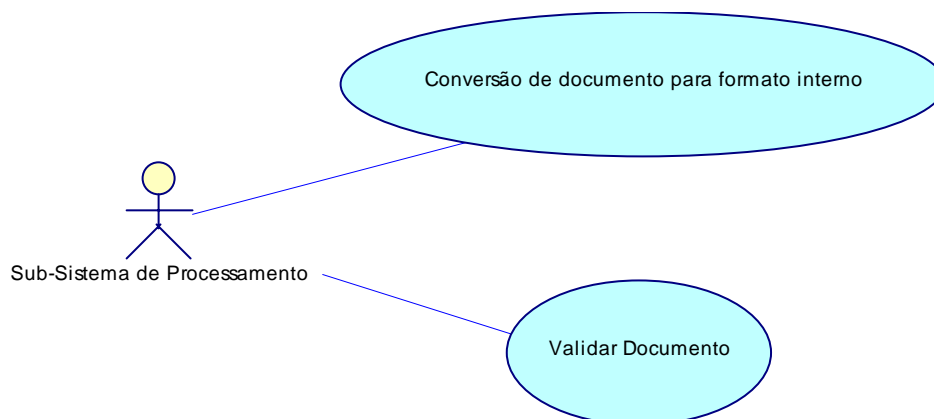
---



**Figura 33** – Caso de uso do sub-sistema de Auditoria e Segurança

#### 7.4.3. Sub sistema de Emissão de Facturas

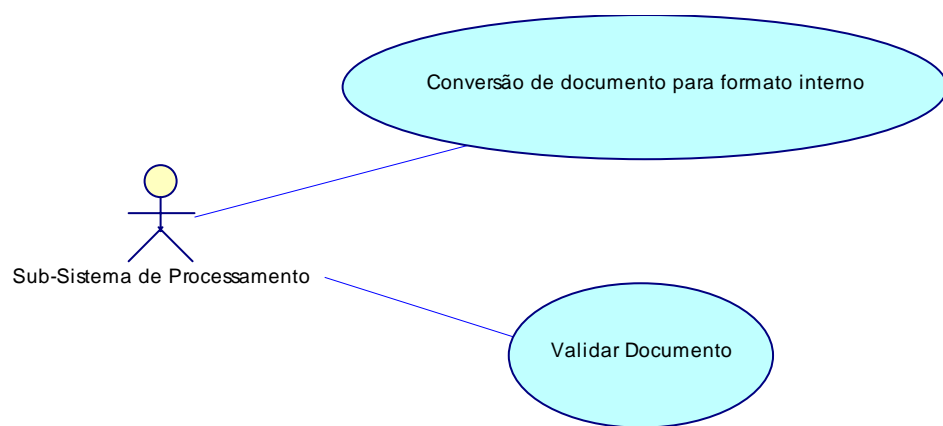
---



**Figura 34** - Caso de uso do sub-sistema de Emissão de Facturas

#### 7.4.4. Sub Sistema de Entrega

---

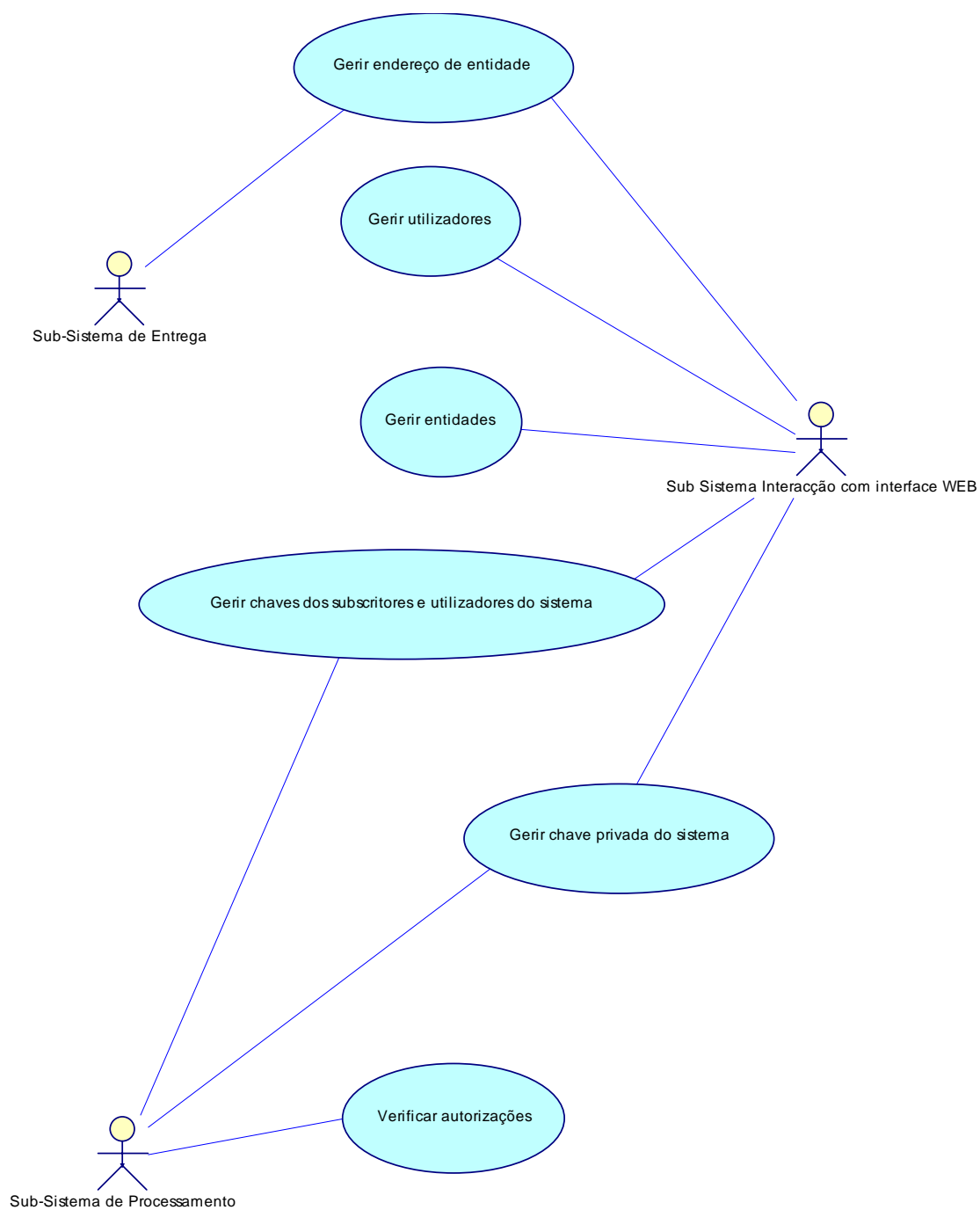


**Figura 35** – Caso de uso do sub-sistema de Entrega

#### 7.4.5. Sub sistema de Gestão de Entidades

---

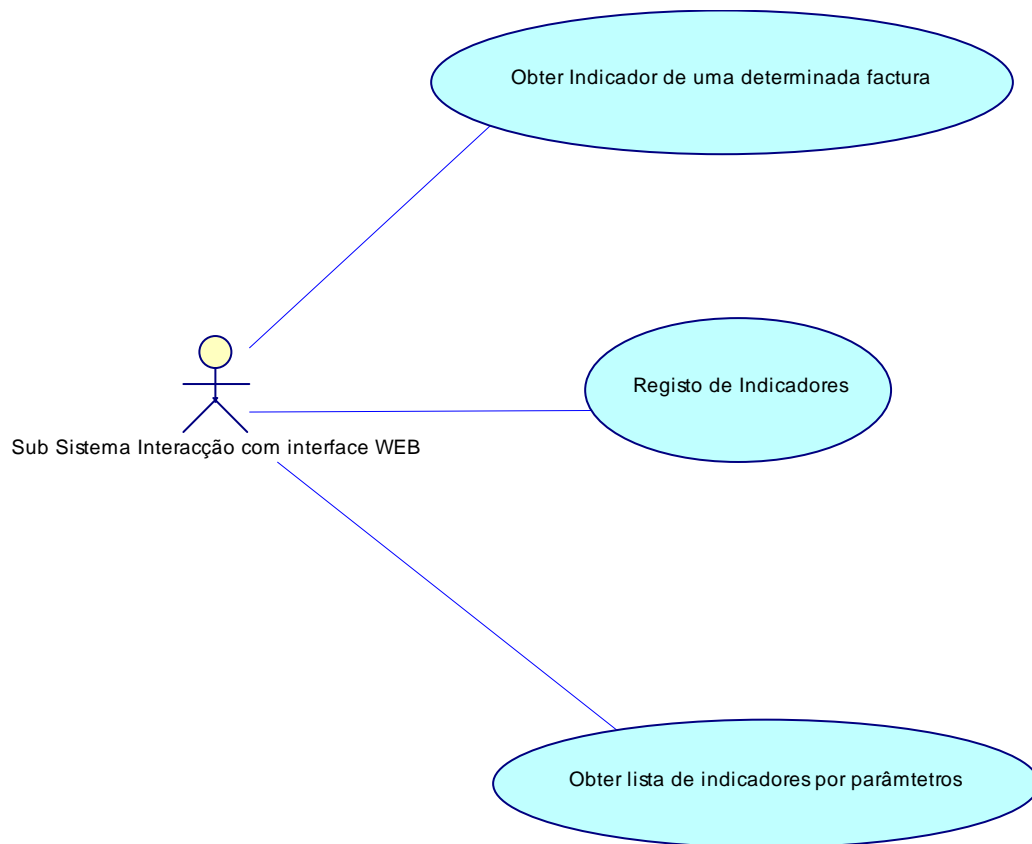




**Figura 36** - Caso de uso do sub-sistema de gestão de entidades

#### 7.4.6. Sub sistema de Indicadores e Informação Fiscal

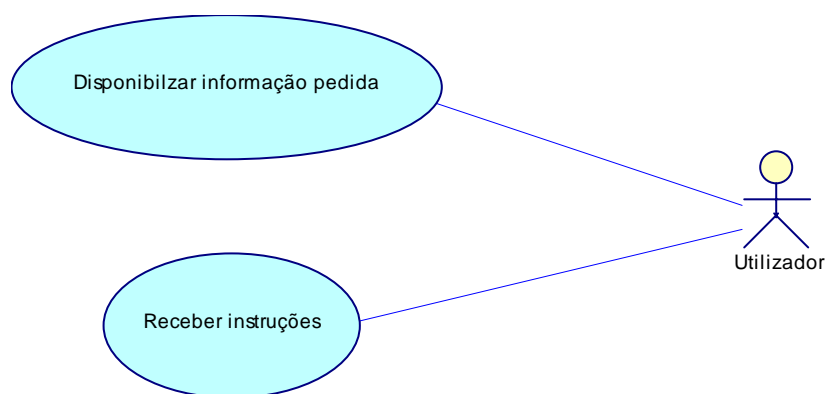
---



**Figura 37** – Caso de uso do sub-sistema de Indicadores e Informação Fiscal

#### 7.4.7. Sub sistema de Interface WEB

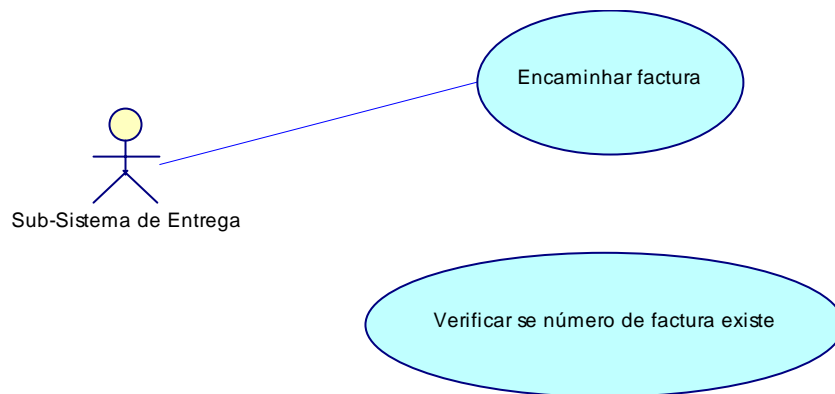
---



**Figura 38** - Caso de uso do sub-sistema de Interface WEB

#### 7.4.8. Sub sistema de Processamento

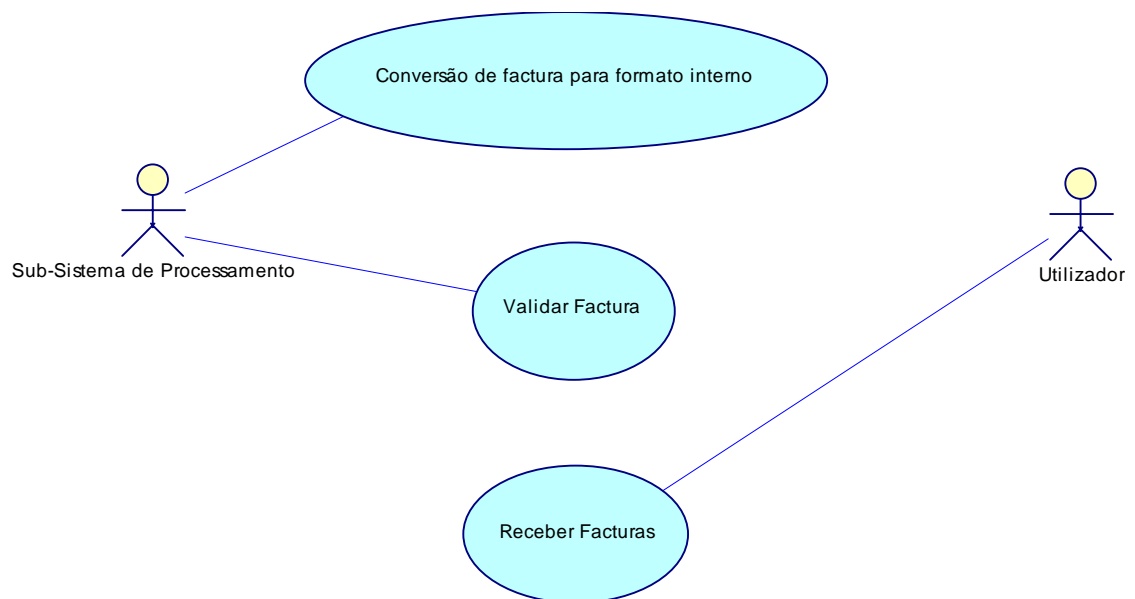
---



**Figura 39** - Caso de uso do sub-sistema de Processamento

#### 7.4.9. Sub sistema de Recepção de Facturas

---



**Figura 40** - Caso de uso do sub-sistema de Recepção de Facturas

## 7.5. Appendix D: Plano de Testes

---

<b>Número do teste</b>	01
<b>Descrição</b>	Registar subscritor através do formulário disponibilizado na página
<b>Esperado</b>	Mensagem a informar que o utilizador foi criado com sucesso. Cria utilizador e entidade no sistema para posteriormente fazer login.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

---

<b>Número do teste</b>	02
<b>Descrição</b>	Registar subscritor através do formulário disponibilizado na página, colocando um NIF já existente no sistema
<b>Esperado</b>	Mensagem a informar que o utilizador que o NIF já existe no sistema.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

---

<b>Número do teste</b>	03
<b>Descrição</b>	Registar entidade utilizadora através do formulário disponibilizado na página
<b>Esperado</b>	Mensagem a informar que o utilizador foi criado com sucesso. Cria utilizador e entidade no sistema para posteriormente fazer login.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

---

<b>Número do teste</b>	04
<b>Descrição</b>	Registar entidade fiscalizadora através do formulário disponibilizado na página
<b>Esperado</b>	Mensagem a informar que a entidade fiscalizadora foi criada com sucesso. Cria utilizador e entidade no sistema para posteriormente fazer login.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

---

<b>Número do teste</b>	05
<b>Descrição</b>	Subscritor pré registado tenta emitir factura
<b>Esperado</b>	Menu de emitir factura não é mostrado
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

---

<b>Número do teste</b>	06
<b>Descrição</b>	Utilizador pré registado tenta emitir factura

---

<b>Esperado</b>	Menu de emitir factura não é mostrado
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	07
<b>Descrição</b>	Entidade fiscalizadora pré-registada tenta visualizar as facturas
<b>Esperado</b>	Nenhuma factura é mostrada
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	08
<b>Descrição</b>	Aprovar subscritor por parte de um administrador da solução
<b>Esperado</b>	Menu é mostrado e administrador da solução é informado do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	09
<b>Descrição</b>	Aprovar utilizador por parte de um administrador da solução
<b>Esperado</b>	Menu é mostrado e administrador da solução é informado do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	10
<b>Descrição</b>	Aprovar entidade fiscalizadora por parte de um administrador da solução
<b>Esperado</b>	Menu é mostrado e administrador da solução é informado do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	11
<b>Descrição</b>	Administrador de uma entidade tenta criar operador
<b>Esperado</b>	Menu é mostrado e é mostrada mensagem a informar do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	12
<b>Descrição</b>	Operador de uma entidade tenta criar operador
<b>Esperado</b>	Menu não é mostrado
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	13

<b>Descrição</b>	Administrador de uma entidade tenta alterar dados da sua própria entidade
<b>Esperado</b>	Menu é mostrado e é mostrada mensagem a informar do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	14
<b>Descrição</b>	Operador de uma entidade tenta alterar dados da sua própria entidade
<b>Esperado</b>	Opção de salvar alterações não é mostrada
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	15
<b>Descrição</b>	Entidade utilizador tenta emitir uma factura
<b>Esperado</b>	Opção de emitir facturas não é mostrada
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	16
<b>Descrição</b>	Entidade subscritora tenta emitir uma factura
<b>Esperado</b>	Opção de emitir facturas é mostrada. Após a emissão da factura o operador é informado do sucesso da operação
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	17
<b>Descrição</b>	Visualizar facturas
<b>Esperado</b>	Cada entidade só visualiza as facturas para si destinadas e por si emitidas. A entidade fiscalizadora visualiza todas as facturas do sistema
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	18
<b>Descrição</b>	Verifica o conteúdo da factura
<b>Esperado</b>	A factura emitida tem exactamente os mesmo produtos e valores que a factura mostrada no sistema
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	19
<b>Descrição</b>	Configurar directoria de entrada numa entidade subscritora e configurar uma directoria de saída noutra entidade.
<b>Esperado</b>	Em ambos os casos o utilizador é informado do sucesso da alteração

<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
-------------------	-------------------

<b>Número do teste</b>	20
<b>Descrição</b>	Emtir uma factura de uma entidade que tem configurada uma directoria de entrada para receber facturas para uma entidade que tem configurada uma directoria de saída
<b>Esperado</b>	A factura que é colocada na directoria de entrada é igual à que é entregue na directoria de saída
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	21
<b>Descrição</b>	Visualizar a factura emitida através de uma directoria na interface web do sistema
<b>Esperado</b>	Entrar no sistema com um operador da entidade emissora ou receptora, abrir a factura e verificar se o conteúdo condiz com o emitido.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	22
<b>Descrição</b>	Entidade fiscalizadora bloqueia uma factura
<b>Esperado</b>	A opção de bloquear factura é mostrada e seleccionada. A factura é bloqueada.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	23
<b>Descrição</b>	Alterar data do sistema para depois da data de retenção na factura e correr o procedimento de marcar as facturas fora de validade. Verificar se factura é marcada para apagar
<b>Esperado</b>	A factura não é marcada para apagar
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	24
<b>Descrição</b>	Entidade fiscalizadora desbloqueia uma factura que bloqueou
<b>Esperado</b>	A opção de desbloquear factura é mostrada e seleccionada. A factura é desbloqueada
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

<b>Número do teste</b>	25
<b>Descrição</b>	Alterar data do sistema para depois da data de retenção na factura e

	correr o procedimento de marcar as facturas fora de validade. Verificar se factura é marcada para apagar
<b>Esperado</b>	A factura é marcada para apagar
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	26
<b>Descrição</b>	Alteração na base de dados de um campo da factura
<b>Esperado</b>	É criado um registo no log do sistema, que pode ser visualizado através da interface web por um operador da solução.
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado
<b>Número do teste</b>	27
<b>Descrição</b>	Tentar visualizar o conteúdo de uma factura que foi alterada na base de dados
<b>Esperado</b>	È mostrada uma mensagem de erro a informar que a factura está corrompida e para contactar o administrador da solução
<b>Acontecido</b>	Conforme planeado

**Tabela 12 – Lista dos testes realizados à solução**



## 7.6. Appendix E: Recomendações da UMIC para a factura electrónica

Devido ao elevado número de utilizações que se podia dar a alguns campos dos ficheiros em UBL, a UMIC definiu um mapeamento que é descrito em anexo:

N.º linha novo	N.º linha antigo	Designação dos Campos da Factura Electrónica	Breve Descrição	Tipo	Formato	Dimensão	Regra de Validação	Mapeamento UBL
<b>CONTEÚDO DA FACTURA</b>								
1	1	Tipo de Documento (Factura, Nota de Débito, Nota de lançamento, Nota de crédito)		Obrigatório	Alfanumérico	2	R1	L1
2	2	Exemplar de Documento	original ou cópia	Opcional	Booleano	5	R2	L2
3	3	Código de Emissão (nº sequencial unívoco) - série própria e separada da série numérica de emissão das facturas em papel quando coexistam estes dois tipos de facturas	Indica o número da factura	Obrigatório	Alfanumérico	12	R3	L3
4	4	Data de Emissão		Obrigatório	Data	10	R4	L4
5	5	Data da colocação dos bens à disposição do adquirente ou da conclusão dos serviços		Obrigatório	Data	10	R4	L5
6	6	Número fiscal do Fornecedor		Obrigatório	Alfanumérico	2+9	R5	L6
7	7	Nomes, Firmas ou Denominações Sociais do Fornecedor		Obrigatório	Alfanumérico	72		L7
8	8	Sede ou Domicílio do Fornecedor		Obrigatório	Alfanumérico	60 10 40		L8 L9 L10
9	9	Referências obrigatórias art. 171º Código Sociedades Comerciais		Obrigatório	Alfanumérico	400		L11
10	10	Número de Cliente	Número dado pelo emissor da factura ao cliente para a qual a factura se destina	Opcional	Alfanumérico	15		L12
11	11	Número fiscal do Destinatário ou Adquirente		Obrigatório	Alfanumérico	2+9	R5	L13
12	12	Nomes, Firmas ou Denominações Sociais do Destinatário ou Adquirente		Obrigatório	Alfanumérico	72		L14
13	13	Sede ou Domicílio do Destinatário ou Adquirente		Obrigatório	Alfanumérico	60 10 40		L15 L16 L17
<b>COLUNAS A INCLUIR, POR LINHA DE BENS OU SERVIÇOS FORNECIDOS</b>								
14	14	Código de Classificação do Bem ou Serviço (Referência)	Código dado a um determinado produto/serviço	Opcional	Alfanumérico	18		L18
15	15	Numeração da Linha	Indica o número da linha referente ao código de produto anterior	Opcional	Numérico	6		L19
16	16	Denominação Usual dos Bens Transmítidos ou Serviços Prestados	Descrição do produto/serviço	Obrigatório	Alfanumérico	70		L20
17	17	Quantidade dos Bens Transmítidos ou dos Serviços Prestados		Obrigatório	Numérico	17		L21
18	18	Unidade de Medida		Recomendado	Alfanumérico	3	R6	L22
19	19	Preço Unitário		Recomendado	Numérico	15.4	R9	L23
20	20	Desconto ou bónus	Sobre o preço unitário	Opcional	Numérico	15.4	R9	L24
21	21	Preço antes de Imposto	21 = 19 - 20	Obrigatório	Numérico	15.4	R9	L25
22	22	Isonção ou Taxa Aplicável ao produto		Obrigatório	Alfanumérico	100		L26
					Porcentagem	#.#	R7	L27
<b>"CONTEÚDO DA FACTURA" (continuação)</b>								
23	23	Isonções Aplicáveis		Obrigatório	Alfanumérico	100		L28
24	24	Totais Base Tributável (preço antes de imposto) por Taxa		Obrigatório	Numérico	15.2	R9	L29
25	25	Totais IVA por Taxa		Obrigatório	Porcentagem	#.#	R7	L30
26	26	Valor Total Líquido (sem IVA)		Obrigatório	Numérico	15.2	R9	L31
27	27	Montante de Imposto devido		Recomendado	Numérico	15.2	R9	L32
28	28	Valor Total Bruto (com IVA)		Recomendado	Numérico	15.2	R9	L33
29	29	Valor Total de Desconto		Opcional	Numérico	15.2	R9	L34
30	30	Total de Itens	Número total de linhas de produtos/serviços incluídas na factura	Opcional	Numérico	6		L35
31	31	Referência à Nota de Encomenda		Opcional	Alfanumérico	12	R3	L36
32	32	Data da Nota de Encomenda		Opcional	Data	10	R4	L37
33	33	Referência à Guia de Remessa		Recomendado	Alfanumérico	12	R3	L38
34	34	Data da Guia de Remessa		Opcional	Data	10	R4	L39
35	35	Extensão	Valor total por extensão	Opcional	Alfanumérico	300		L40
36	36	Data de Vencimento	Data em que é devido o pagamento da factura	Opcional	Data	10	R4	L41
37	36	Condições de Pagamento	Prazo de pagamento, em número de dias	Opcional	Numérico	3		L42
38	40	Local de Entrega		Opcional	Alfanumérico	60 10 40		L43 L44 L45
39	41	Data de Remessa		Opcional	Data	10	R4	L46
40	42	Data de Recebimento	Data de entrega da mercadoria ou serviços	Opcional	Data	10	R4	L47
41	43	Moeda		Obrigatório	Alfanumérico	3	R8	L48
42	44	Referência à Nota de Crédito		Opcional	Alfanumérico	12	R3	L49
43	45	Referência à Factura		Obrigatório (1)	Alfanumérico	12	R3	L50
<b>PAGAMENTOS POR DÉBITO EM CONTA ATRAVÉS DO SISTEMA SDD (Sistema de Débitos Directos)</b>								
44	46	Autorização de débito		Opcional	Alfanumérico			L51
45	47	IBAN da conta do utilizador		Opcional	Alfanumérico	25		L52
46	48	Data de saque		Opcional	Data	10	R4	L53
<b>PAGAMENTOS COM INDICAÇÃO DO CÓDIGO DE ENTIDADE E CÓDIGO DE REFERÊNCIA</b>								
47	49	Código de entidade		Opcional	Alfanumérico	5		L54
48	50	Código de referência		Opcional	Alfanumérico	9		L55
49	51	Data limite de pagamento		Opcional	Data	10	R4	L56
<b>CAMPOS ESPECÍFICOS SIC</b>								
50	37	Classificação Económica da Receita		Opcional	Alfanumérico	24		L57
51	38	NIB		Opcional	Alfanumérico	21		L58
52	39	Compromisso		Opcional	Alfanumérico	10		L59

(1) Obrigatório apenas quando o documento altera uma factura anterior

O mapeamento UBL que é descrito na tabela anterior corresponde à linha da tabela seguinte:

N.º linha	Mapeamento para UBL	Observações	UBL 2.0. cs
1	Invoice/cbc:InvoiceTypeCode		ok
2	Invoice/cbc:CopyIndicator		ok
3	Invoice/cbc:ID		ok
4	Invoice/cbc:IssueDate		ok
5	Invoice/cac:Delivery/cbc:ActualDeliveryDate		ok
6	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyTaxScheme/cbc:CompanyID		ok
7	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyLegalEntity/cbc:RegistrationName		ok
7.1	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyTaxScheme/cac:TaxScheme	O	ok
8	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyLegalEntity/cac:RegistrationAddress/cac:AddressLine/cbc:Line		ok
9	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyLegalEntity/cac:RegistrationAddress/cbc:PostalZone		ok
10	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyLegalEntity/cac:RegistrationAddress/cbc:CityName		ok
11	Invoice/cac:AccountingSupplierParty/cac:Party/cac:PartyLegalEntity/cac:CorporateRegistrationScheme/cbc:Name		ok
12	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PartyIdentification/cbc:ID		ok
13	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PartyTaxScheme/cbc:CompanyID		ok
14	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PartyName/cbc:Name		ok
14.1	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PartyTaxScheme/cac:TaxScheme	O	ok
15	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PostalAddress/cac:AddressLine/cbc:Line		ok
16	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PostalAddress/cbc:PostalZone		ok
17	Invoice/cac:AccountingCustomerParty/cac:Party/cac:PostalAddress/cbc:CityName		ok
18	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:Item/cac:SellersItemIdentification/cbc:ID		ok
19	Invoice/cac:InvoiceLine/cbc:ID		ok
20	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:Item/cbc:Name		ok
21	Invoice/cac:InvoiceLine/cbc:InvoicedQuantity		ok
22	Invoice/cac:InvoiceLine/cbc:InvoicedQuantity/@unitCode		ok
23	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:Price/cbc:PriceAmount		ok
24	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:AllowanceCharge/cbc:Amount		ok
24.1	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:AllowanceCharge/cbc:ChargeIndicator	O	ok
25	Invoice/cac:InvoiceLine/cbc:LineExtensionAmount		ok
26	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory/cbc:TaxExemptionReason		ok
26.1	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory	O	ok
26.2	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory/cac:TaxScheme	O	ok
26.3	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:TaxAmount	O	ok
27	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:Percent		ok
27.1	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory	O	ok
27.2	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory/cac:TaxScheme	O	ok
27.3	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:TaxAmount	O	ok
28	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory/cbc:TaxExemptionReason		ok
29	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:TaxableAmount		ok
30	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:Percent		ok
31	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cbc:TaxAmount		ok
31.1	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory	O	ok
31.2	Invoice/cac:TaxTotal/cac:TaxSubtotal/cac:TaxCategory/cac:TaxScheme	O	ok
32	Invoice/cac:LegalMonetaryTotal/cbc:TaxExclusiveAmount		ok
33	Invoice/cac:TaxTotal/cbc:TaxAmount		ok
34	Invoice/cac:LegalMonetaryTotal/cbc:PayableAmount		ok
35	Invoice/cac:LegalMonetaryTotal/cbc:AllowanceTotalAmount		ok
36	Invoice/cbc:LineCountNumeric		ok
37	Invoice/cac:OrderReference/cbc:ID		ok
38	Invoice/cac:OrderReference/cbc:IssueDate		ok
39	Invoice/cac:DespatchDocumentReference/cbc:ID		ok
40	Invoice/cac:DespatchDocumentReference/cbc:IssueDate		ok
41	Invoice/cbc:Note		ok
42	Invoice/cac:InvoicePeriod/cbc:EndDate		ok
43	Invoice/cac:PaymentTerms/cbc:ID		ok
44	Invoice/cac:Delivery/cac:DeliveryAddress/cac:AddressLine/cbc:Line		ok
45	Invoice/cac:Delivery/cac:DeliveryAddress/cbc:PostalZone		ok
46	Invoice/cac:Delivery/cac:DeliveryAddress/cbc:CityName		ok
47	Invoice/cac:Delivery/cac:Despatch/cbc:ActualDespatchDate		ok
48	Invoice/cac:InvoiceLine/cac:Delivery/cbc:ActualDeliveryDate		ok
49	Invoice/cbc:DocumentCurrencyCode		ok
50	Invoice/cac:BillingReference/cac:CreditNoteDocumentReference/cbc:ID		ok
51	Invoice/cac:BillingReference/cac:InvoiceDocumentReference/cbc:ID		ok
52	Invoice/cac:PaymentMeans/cbc:InstructionID		ok
52.1	Invoice/cac:PaymentMeans/cbc:PaymentMeansCode	O	ok
53	Invoice/cac:PaymentMeans/cac:PayerFinancialAccount/cbc:ID		ok
54	Invoice/cac:PaymentMeans/cbc:PaymentDueDate		ok
55	Invoice/cac:PaymentTerms/cbc:PaymentMeansID		ok
56	Invoice/cac:PaymentTerms/cbc:Note		ok
57	Invoice/cac:PaymentTerms/cac:PenaltyPeriod/cbc:EndDate		ok
58	Invoice/ext:UBLExtensions/ext:UBLExtension[cbc:ID='CE']/ext:ExtensionContent/cbc:ID		ok
59	Invoice/ext:UBLExtensions/ext:UBLExtension[cbc:ID='NIB']/ext:ExtensionContent/cbc:ID		ok
60	Invoice/ext:UBLExtensions/ext:UBLExtension[cbc:ID='COMP']/ext:ExtensionContent/cbc:ID		ok