

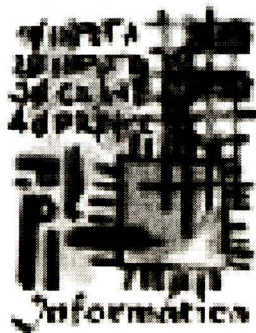
**Projecto GERÊS - Sistema de Gestão de Telecontagem na  
EDINFOR - Sistemas Informáticos, S.A.**

*Nuno Miguel Pinto Lopes*



**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação**

13 de Setembro de 1999



**Projecto GERÊS - Sistema de Gestão de Telecontagem na  
EDINFOR - Sistemas Informáticos, S.A.**

*Nuno Miguel Pinto Lopes*

**Relatório do Estágio Curricular da LEIC 1998/99**

Orientador na FEUP: Prof. Gabriel David

Orientador na Edinfor: Eng. Carlos Loureiro



**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Licenciatura em Engenharia Informática e Computação**

13 de Setembro de 1999

004(047.3) / LEP / EIC 520.2 1998 / LOR<sub>m</sub>

<b>UNIVERSIDADE DO PORTO</b>
Faculdade de Engenharia
<b>BIBLIOTECA</b> M cat
N.º <u>50838</u>
CDU _____
Data <u>2</u> / <u>1</u> / 19 <u>    </u>



## **Resumo**

O presente relatório encontra-se no contexto de um estágio curricular que durou 5 meses. O trabalho do estágio diz respeito às fases iniciais do desenvolvimento de um sistema de informação de telecontagem. São abordados aqui os resultados, das actividades levadas a cabo ao no âmbito do estágio e a metodologia utilizada. São focado principalmente, os aspectos que dizem respeito à definição de requisitos desse sistema e a especificação funcional dos seus serviços. Também é realizada aqui, uma abordagem o protocolo de comunicação a ser utilizado com os aparelhos que compõe o sistema de telecontagem.

O trabalho realizado pode ser dividido em duas fases. Numa primeira fase foram analisados os requisitos impostos ao sistema de informação. Esta fase teve que tomar em conta tanto as práticas actualmente utilizadas pelas empresas distribuidoras ao nível da gestão da rede de distribuição como as práticas futuras, originadas pela introdução de telecontagem. Numa segunda fase foi estudado o modo de interligar o sistema de informação com as unidades específicas do Sistema de Telecontagem. Nesta fase foi necessário ter em especial atenção os diferentes fornecedores possíveis para as unidades e as diferenças entre os sistemas fornecidos.

O trabalho realizado encontra-se na fase inicial de um projecto bastante extenso, sendo assim caracterizado por um certo grau de incerteza. No entanto, as linhas gerais dos serviços que o sistema desenvolvido poderá fornecer estão traçadas, podendo o sistema nascer a partir desta especificação. O protocolo de comunicação com o Sistema de telecontagem encontra-se especificado com um certo detalhe, nos próximos tempos serão desenvolvidas unidades com base neste protocolo de modo a que este possa ser testado.

### **Agradecimentos**

Este relatório reflecte o culminar de longos anos de trabalho e aprendizagem na faculdade. Gostaria de agradecer a todos os meus colegas e amigos pelo apoio que me forneceram ao longo desses anos. Gostaria de agradecer aos professores por tudo o que me ensinaram, não só ao nível profissional como ao nível pessoal.

Não posso deixar de agradecer à EDINFOR pela oportunidade que me foi proporcionada. E dentro desta empresa gostaria de agradecer, em particular, ao Eng<sup>o</sup> Carlos Loureiro por todo o apoio prestado e pelo constante acompanhamento das actividades dentro da empresa.

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução ao problema</b>	<b>1</b>
1.1	Apresentação da EDINFOR . . . . .	1
1.2	A Telecontagem na EDINFOR . . . . .	3
1.3	Objectivos do estágio no âmbito do Projecto . . . . .	4
1.4	Organização e temas abordados no presente relatório . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Introdução à telecontagem</b>	<b>6</b>
2.1	Conceitos importantes de telecontagem . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Especificação dos serviços da UCT-SI</b>	<b>11</b>
3.1	Objectivo do documento . . . . .	11
3.2	Estruturação do documento . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Protocolo de comunicação com o sistema de telecontagem</b>	<b>15</b>
4.1	Introdução ao problema . . . . .	15
4.2	Soluções consideradas . . . . .	16
4.2.1	escolha e razões para a escolha . . . . .	16
4.3	Introdução ao COSEM . . . . .	16
4.3.1	O que é o COSEM? . . . . .	17
4.3.2	Objectos COSEM utilizados . . . . .	17
4.4	Considerações gerais . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>19</b>

## **Lista de Figuras**

2.1	Esquema conceptual do sistema a desenvolver e da sua envolvente . . .	8
2.2	Esquema da rede de telecontagem . . . . .	9
3.1	Esquema geral dos serviços da UCT-SI . . . . .	13

# Capítulo 1

## Introdução ao problema

### 1.1 Apresentação da EDINFOR

A EDINFOR - Sistemas Informáticos S.A., tem por objectivo a exploração de sistemas informáticos, próprios ou alheios, o desenho, implementação e operação de redes de dados, o desenvolvimento de programas e sistemas de informação com recurso a meios informáticos, a consultadoria nas áreas de gestão e de organização, a formação profissional e a comercialização e importação de produtos e equipamentos informáticos e actividades afins.

A EDINFOR tem um capital social de 400.000.000\$00, que é totalmente detido pela EDP - Electricidade de Portugal, S.A..

A Empresa tem ao seu serviço cerca de 372 trabalhadores, na sua maioria licenciados.

A EDINFOR teve no exercício de 1998 um volume de vendas na ordem dos 10.500.000.000\$00.

A EDINFOR dispõe, no seu Centro de Processamento de Dados Sul, em Sacavém, de uma capacidade de cerca de 470 MIPS, utilizando unidades de processamento IBM 9672/RX5.

A EDINFOR opera hoje com as maiores bases de dados relacionais existentes a nível europeu, exigindo do seu pessoal a mais elevada competência neste domínio.

Os níveis de processamento atingidos, que se podem considerar ímpares na Europa, exigem da EDINFOR a adopção permanente da tecnologia de ponta disponível a cada momento. São disso exemplo, o recurso a operações de "backup" de informação a partir de unidades do tipo "robot" para colocação de cartuchos de dados e a utilização da tecnologia de disco tipo RAID, opções de que a EDINFOR é pioneira no país.

A dimensão atingida pela Empresa e o volume da informação tratada justificam a existência de um segundo centro de processamento de dados, sediado no Porto, já equipado com uma unidade AMDAHL Millenium 545 com a potência de 160 MIPS. Este CPD, destinado a servir de "backup" ao CPD Sul e ao desenvolvimento da EDINFOR nesta

região, é já o maior centro de processamento de dados da zona norte do país.

No sentido de possibilitar aos seus Clientes o acesso aos benefícios que decorrem do "down sizing", a EDINFOR tem adquirido especial "know-how" na interligação entre sistemas UNIX e o sistema proprietário MVS da IBM. A empresa possui nesta área conhecimentos únicos no país que lhe possibilitam uma vantagem comparativa em projectos que envolvam nomeadamente o domínio das tecnologias Cliente/Servidor e das ligações Programa/Programa utilizando técnicas LU6.2.

A par do seu conhecimento específico das necessidades de grandes "utilities", conhecimento directo ligado às suas origens, tem sido estratégia da EDINFOR procurar utilizar as tecnologias informáticas mais recentes, no sentido de criar vantagens comparativas para os seus Clientes.

Neste sentido, a EDINFOR seleccionou o "software" alemão SAP, como produto adequado à informatização de grandes empresas industriais, onde se misturam por vezes soluções centralizadas e descentralizadas. A EDINFOR tem já disponível a versão R3 deste pacote, a qual recorrendo a sistemas abertos do tipo UNIX, permitirá às empresas o acesso aos benefícios das tecnologias abertas.

No capítulo das "utilities" a EDINFOR tem como seu principal cliente a EDP, para o qual desenvolveu um dos sistemas comerciais mais evoluídos a nível mundial (SEGEC). Este sistema está a ser adaptado para uma filosofia "Multiserviços", desenvolvendo o conceito de base de dados partilhada por diversas "utilities", permitindo a cada uma delas a visão dos seus dados próprios e mantendo seguranças a diversos níveis. Este sistema permitirá às entidades aderentes grandes economias numa parte vital das suas operações.

Ainda nesta área, a EDINFOR disponibilizou um produto (SCGA) para gestão da actividade comercial ligada à distribuição pública de água, operando a partir do seu Centro de Processamento de Dados Norte, tendo como Clientes várias Autarquias.

Na área de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a EDINFOR representa o produto "Smallword GIS" da Smallword Systems Ltd. (UK). É responsável pela equipa de desenvolvimento dos projectos SIG das empresas de distribuição do Grupo EDP, no âmbito do projecto SIREN para um sistema integrado de redes de distribuição de energia eléctrica. Este projecto implica a integração do SIG na arquitectura organizacional da empresa, incluindo o sistema de gestão comercial e informação de clientes (SEGEC), gestão de obras e equipamento e sistema de gestão de distribuição nas vertentes de planeamento e operação, nomeadamente gestão de incidentes ( atendimento telefónico e gestão de piquetes), SCADA e análise de redes para planeamento operacional.

No seu Centro "Finishing", que constitui um dos maiores parques da Europa na impressão e envelopagem de documentação personalizada, a EDINFOR tem neste momento uma produção diária de 300.000 facturas e uma capacidade instalada superior a 1.000.000 facturas. É também neste Centro que se efectua o tratamento "finishing" da empresa de telefones celulares Optimus.

Como exemplos da versatilidade e do domínio das mais variadas técnicas ao alcance da

EDINFOR, a empresa desenvolveu e geriu no primeiro ano de implementação, para a EDP, um sistema de atendimento telefónico personalizado, envolvendo o atendimento de 90 linhas verdes a partir de 70 "Worstations", o que lhe permitiu adquirir um apreciável "know-how" na área do "telemarketing". Paralelamente, instalou e mantém em gestão permanente, um sistema computadorizado de recepção de leituras de contadores de electricidade e gás, utilizando 72 linhas verdes.

No sentido de garantir a maior qualidade na sua área de actuação, a EDINFOR disponibiliza um serviço permanente de "help-desk", destinado a apoiar todos os utilizadores dos dois Centros de Dados operados pela Empresa.

Dentro destas preocupações, a EDINFOR desenvolve, em colaboração com o INESC, projectos de qualidade, na área de desenvolvimento de "software", para certificação dos sistemas programados pela Empresa de acordo com as normas ISO9000 e um projecto piloto na área de CASE.

## **1.2 A Telecontagem na EDINFOR**

A Telecontagem, nasce da necessidade que as empresas distribuidoras de electricidade, água e gás têm de inovar a forma como os seus produtos são comercializados. Esta necessidade conta com a ajuda da evolução tecnológica que coloca ao alcance destas empresas meios para aumentarem a sua eficiência e melhorar os serviços ao consumidor.

O Projecto de Telecontagem actualmente em curso na EDP, compreende o desenvolvimento de um sistema de telecontagem para o território nacional. Este projecto tem como destino final um mercado que pode chegar ate aos quatro milhões de consumidores. O desenvolvimento deste sistema implica tanto a concepção e construção de unidades como um teste em campo dessas unidades. Estas unidades são dos mais diversos tipos, e vão desde unidades de controlo de todo o sistema, até às unidades mais simples que pura e simplesmente fazem o controlo do produto que chega a casa do consumidor.

Várias empresas estão envolvidas no desenvolvimento de todo o projecto. Estas empresas são tanto empresas na área do software como do hardware. Para além destas empresas, existem outras empresas que devem ser tomadas em conta pelo desenvolvimento que já efectuaram nesta área a nível mundial.

Deve existir um cuidado para não divergir das tendências que estas empresas impõem, já que estas empresas têm os seus produtos testados no mercado.

A EDINFOR tem como responsabilidade o desenvolvimento de uma unidade que coordene todas as unidades em campo e que faça a interligação destas unidades com as aplicações existentes nas empresas que venham a utilizar este sistema. Para além disso, esta unidade, intitulada de SI (Sistema de Informação) deve ter capacidade de colecção de dados para fornecimento de dados históricos, de dados em diferido e de dados estatísticos.

O Projecto, tem uma duração prevista de dois anos e iniciou-se pouco antes do inicio

deste estágio. Como tal, existiu uma certa dificuldade em definir quais os reais objectivos do estágio. Estes objectivos prendiam-se antes de mais nada com a organização de toda a informação já existente acerca do projecto. Era necessário organizar toda a informação de um modo estruturado. Era também necessário, complementar esta informação com aquela que ia sendo colhida com contactos efectuados com as pessoas que conhecem o negócio.

### **1.3 Objectivos do estágio no âmbito do Projecto**

Como já foi referido, o âmbito do estágio centrou-se na definição dos requisitos para o SI e do seu modo de interacção com o exterior. O estágio, tinha como objectivos os seguintes pontos:

- especificação dos serviços do Sistema de Informação de Telecontagem. Este objectivo culminou na produção de um documento, a ser lido por vários órgãos da empresa e por pessoas com interesses diferentes. Nesta fase era necessário produzir o documento intitulado “Especificação dos serviços da UCT-SI”.
- especificação do protocolo utilizado para a comunicação com as unidades do Sistema de Telecontagem. Nesta área, era necessário produzir um documento que servisse de esclarecimento ao modo como o protocolo ia funcionar.

Neste campo era objectivo apresentar as várias abordagens possíveis ao protocolo, clarificando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. Este campo ainda se encontra bastante inexplorado, notando-se uma grande evolução mesmo ao longo do estágio. Por esta razão tentou encontrar-se um nível mínimo de especificação, que sem comprometer as evoluções futuras neste campo de trabalho, constituíssem uma boa base de trabalho.

### **1.4 Organização e temas abordados no presente relatório**

O presente relatório pretende descrever com certo detalhe a abordagem assumida para fazer face ao problema proposto. Como tal de início será efectuada uma breve introdução à telecontagem. Aqui serão definidos conceitos básicos para a compreensão do restante relatório.

A partir deste ponto, podem ser definidos os requisitos necessários para a construção do SI. A este tema deve ser dedicado um capítulo já que esta tarefa representa uma parte importante do estágio e foi realizada com grande detalhe.

A segunda parte do relatório diz respeito à concepção de um protocolo de comunicação com as unidades específicas do sistema de telecontagem. Este capítulo segue como

sequência lógica da parte anterior já que primeiro são definidas as exigências impostas a esta comunicação. Esta parte tem um carácter um pouco mais técnico já que neste campo tiveram que ser tomadas algumas opções no modo como iria ser concebido o protocolo. Estas decisões tiveram que assumir um compromisso entre vários parâmetros e compreenderam negociações com vários fornecedores de sistemas de telecontagem.

## Capítulo 2

### Introdução à telecontagem

Antes de mais é importante definir a telecontagem. Como o próprio nome indica o objectivo da telecontagem será fazer a contagem à distância. No entanto este sentido foi um pouco alargado, de modo que telecontagem hoje em dia implica não só a obtenção de dados do contador do cliente, mas tem também algumas funções de controlo sobre aquilo que se passa no fornecimento do cliente. Ou seja, embora a telecontagem assente no serviço fundamental que é a leitura remota dos contadores para efeitos de facturação. O Sistema de Telecontagem proporciona outros serviços como controlo de qualidade de fornecimento, detecções de fraude, serviços de valor acrescentado.

É importante referir que já existem diversos países a operarem com telecontagem e com experiências bem sucedidas. Em Portugal as experiências estão colocadas sobretudo ao nível da electricidade e mesmo assim ao nível de Alta e média tensão. No campo da baixa tensão existem apenas pequenos sistemas independentes instalados nalguns pontos com grande densidade de contadores. O Projecto em causa pretende incidir principalmente na área do fornecimento de electricidade (Baixa Tensão), água e gás.

Neste capítulo pretende-se introduzir alguns conceitos básicos acerca da telecontagem. Estes conceitos pretendem demonstrar a realidade encarada para a definição do SI. No início será dado um panorama geral da arquitectura da telecontagem, demonstrando tanto as unidades que a compõem como os meios considerados para as comunicações entre as unidades.

#### 2.1 Conceitos importantes de telecontagem

A telecontagem nasce para responder a necessidades em dois campos distintos, o comercial e o técnico.

- comercial - neste campo existe uma necessidade de obter um maior controlo sobre a forma como o produto é colocado em casa do consumidor. Sendo assim deve ser possível aos serviços da empresa satisfazer os pedidos do consumidor o mais

rapidamente possível. Como tal, várias funcionalidades devem ser disponibilizadas:

- mudanças de contrato de fornecimento. Na maior parte dos casos a empresa distribuidora poderá efectuar esta mudança sem que tenha que existir uma deslocação a casa do consumidor.
- corte e reabastecimento. A empresa distribuidora pode deste modo ser mais rápida nos seus processos e sancionar de um forma mais rápida os maus pagadores. do mesmo modo, o restabelecimento de ligação ou a primeira ligação (nos casos em que o contador já está instalado) pode ser mais rápido de modo a melhorar a imagem da empresa.
- maior informação ao cliente através de facturação detalhada. Esta é com certeza a parte mais notória para o consumidor, já que as facturas se tornam bastante mais actualizadas transmitindo um clima de maior confiança na empresa distribuidora.

O detalhe da factura pode ser bastante mais detalhado. Podem ser obtidos consumos em intervalos de quinze minutos. Estes dados permitem que as empresas ditribuidoras lancem campanhas para educação do consumo. Os consumidores podem ser aconselhados (mesmo a titulo individual) a consumir nas altura em que o produto é mais barato para a empresa distibuidora (e para o consumidor).

- técnica - neste campo é necessário um maior controlo do modo como o produto é fornecido. Este controlo pode ir desde detecção/eliminação de perdas e fraudes na rede de distribuição a operações de detecção de avarias em tempo útil e monitorização da qualidade de serviço.

Para satisfazer estes requisitos é necessário dotar os contadores de capacidades de comunicação. Para este efeito, ao contador, é acoplada uma unidade electrónica chamada URT (Unidade Remota de Telecontagem). Esta unidade tem alguma capacidade de armazenamento e de processamento de informação vinda do contador. Para além disso a esta unidade podem estar acoplados outros aparelhos que permitam um maior controlo sobre o que se passa naquele ponto de distribuição. Um dos periféricos com especial interesse é dispositivos de corte de fornecimento. Este dispositivo permite à empresa distribuidora ligar e desligar o fornecimento sem ter que se deslocar ao local.

A URT deverá ser capaz de efectuar algumas operações simples que lhe permitam funcionar com uma certa autonomia. Estas operações prendem-se principalmente com as regras de facturação do cliente. Sendo assim, a URT deverá ser capaz de contar diversas tarifas conforme a época do ano, o dia da semana (e do ano no caso dos feriados) e a hora do dia.

A par da URT existe uma unidade bastante mais simples, a URP (Unidade Remota de Processamento). Esta unidade é dotada somente de um processador que transmite leituras quando solicitadas. Esta unidade não tem capacidade de corte e destina-se às

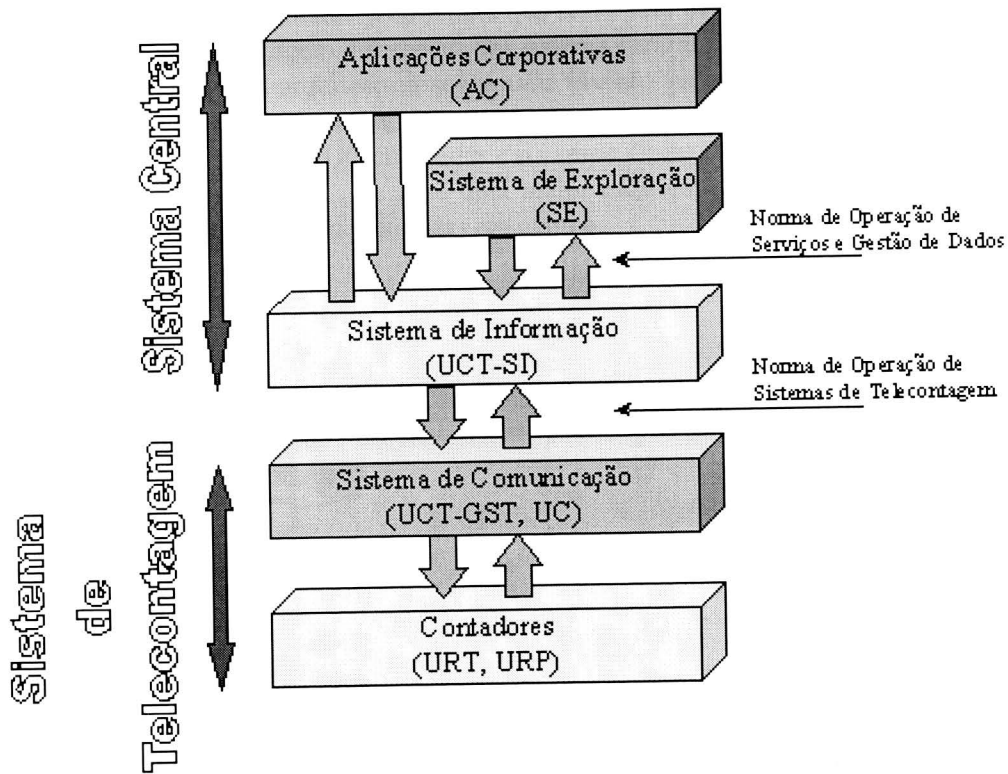


Figura 2.1: Esquema conceptual do sistema a desenvolver e da sua envolvente

unidades de contagem de água e gás que não têm à sua disposição uma fonte eléctrica e como tal têm que sobreviver durante muito tempo só com uma pequena bateria. Para todos os efeitos esta unidade é vista como uma URT simples sem capacidade de corte.

Os dados das URT são coleccionados por uma unidade intitulada de UC (Unidade Concentradora). Esta unidade, para além de ter a função de coleccionar os dados das URT tem a função de transmitir as ordens vindas do nível superior para estas URT, funcionando como uma espécie de *Router/Gateway* de mensagens.

No topo destas unidade encontra-se a UCT-GST (Unidade Central de Telecontagem - Gestão do Sistema de Telecontagem). Esta unidade, assim como todas as unidades antes referidas, é uma unidade proprietária que serve para dar uma imagem centralizada ao Sistema de telecontagem e fornecer um sistema central para controlo das unidades acima indicadas. Esta arquitectura segue uma divisão geográfica, na qual a URT vai ponto a ponto de consumo, a UC reúne uma pequena área geográfica (ao nível de um bairro) e um GST reúne as UC colocadas em campo. Todo este esquema pode ser visto na figura 2.2. Este esquema permite uma maior escalabilidade do sistema, tornando fácil o aumento do número de unidades em campo.

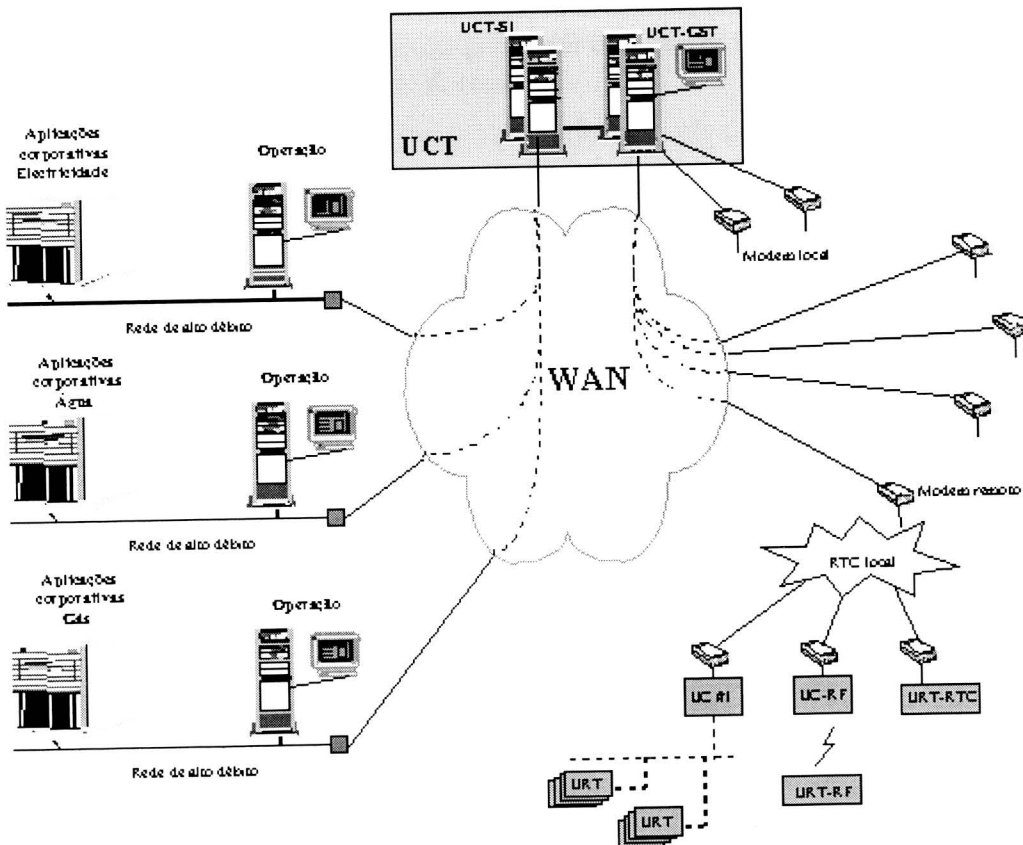


Figura 2.2: Esquema da rede de telecontagem

Apesar de não ficar explícito na figura 2.2, o SI tem como função, a reunião de diversos GST que funcionem com Sistemas de Telecontagem diferentes. Este sistema tem como função abastecer as aplicações corporativas das várias empresas distribuidoras de modo a que:

1. Estas não tenham acesso umas aos dados das outras.
2. O acesso a dados de diferentes Sistemas de Telecontagem estejam disponíveis num único ponto.

Um dos problemas que este esquema visa enfrentar, prende-se com a disponibilidade dos meios de comunicação. A este nível existem duas dificuldades distintas. Uma prende-se com a comunicação entre as URT e as UC. A outra prende-se com a comunicação entre as UC e o GST.

No primeiro caso, o meio de comunicações terá que ser de um preço bastante baixo e não necessita de uma linha de débito elevado já que os dados a transmitir são poucos. Por estas razões, é utilizada ou RF (rádio frequência) ou PLC (Power Line Carrier). Ambos os meios têm uma fiabilidade, disponibilidade e um débito baixos. Como tal, a UC tem que servir de ponto de garante para fazer com que os dados cheguem às URT, retransmitindo os dados sempre que necessário.

No segundo caso, como a comunicação é efectuada através de RTC (Rede telefónica comutada), é necessário efectuar uma gestão cuidada do número de chamadas a efectuar e da altura em que estas são efectuadas (o preço das chamadas telefónicas varia ao longo do dia).

As comunicações entre a UCT-GST e a UCT-SI devem ser o mais fiáveis e rápidas possíveis, já que a este nível passa um grande volume de dados (para cada GST podem existir milhões de URT).

## **Capítulo 3**

# **Especificação dos serviços da UCT-SI**

Como primeira abordagem ao problema foi necessário definir quais os requisitos da UCT-SI. Este requisitos iriam ser definidos ao nível dos serviços que este poderia fornecer às AC (aplicações corporativas). A elaboração deste documento teve como base uma análise já efectuada do sistema e informações acerca do esquema actual de funcionamento das empresas distribuidoras.

### **3.1 Objectivo do documento**

Este documento tinha como destinatários um grupo muito variado de pessoas. Estas pessoas iam desde técnicos e comercias das empresas distribuidoras, como pessoas com vocação mais voltada para a área informática.

Sendo assim o documento tinha que satisfazer algumas restrições importantes. O documento tinha que ser suficientemente bem estruturado para que as pessoas pudessem aceder às partes que consideravam mais importantes.

Este documento deveria ser o mais completo possível abarcando todo o sistema e as várias operações que se poderiam realizar com ele. Neste documento, é introduzido o conceito de serviço que pode não ser muito claro. Este conceito é utilizado na EDINFOR. Um serviço é, um interface que o sistema fornece para que se interaja com ele.

Depois de concluido este documento serve como base para a especificação técnica do UCT-SI. Este documento pretendia satisfazer o primeiro objectivo do estágio, dando uma especificação o suficientemente alargada e detalhada da UCT-SI.

### **3.2 Estruturação do documento**

O documento encontra-se organizado em duas partes principais. Numa primeira fase é efectuada uma breve introdução à telecontagem e o enquadramento da UCT-SI nesse

contexto. Depois é introduzido o funcionamento geral da UCT-SI visto na perspectiva das AC. Por fim é fornecida a descrição funcional, serviço a serviço, de um modo detalhado.

Para que o documento fosse mais fácil de ler os serviços foram agrupados em cinco grandes grupos como se pode ver na figura 3.1. Cada um destes grupos representa uma visão do funcionamento da UCT-SI. Os grupos são os seguintes:

1. Funções de configuração - neste grupo, são incluídos todos os serviços que dizem respeito à adaptação da UCT-SI a um sistema em campo. São definidos os serviços que permitem definir os dados mínimos para configurar uma URT quando esta é colocada em campo.

Estes serviços definem as regras de negócio pelas quais o SI se deve guiar e pretendem trazer alguma versatilidade ao funcionamento do SI. Como se pode ver na figura 3.1, existem aqui três subgrupos de serviços. Estes grupos prendem-se com três áreas diferentes de configuração.

- “Configuração de opções” prende-se com as regras de negócio das empresas de distribuição. Aqui são considerados os parâmetros que têm relação com tarifários, calendários (uma empresa pode fazer descontos nos feriados enquanto que outra pode ignorar os feriados), etc.
- “Tipo de sistema” (notar que aqui Sistema se refere a Sistema de Telecontagem) é de grande importância para que o SI se possa adaptar às grandes diferenças existentes entre os Sistemas de Telecontagem com os quais poderá ter que interagir. Os serviços aqui englobados tentam deixar em aberto as capacidades de cada sistema, podendo estas ser configuradas aquando do aparecimento do sistema.
- “Gestão de utilizadores” está relacionado com a utilização que cada utilizador pode ter do sistema. Tenta-se, nestes serviços, fazer uma aproximação do modelo de acessos à estrutura organizacional das empresas de distribuição. Aqui é feita a distinção entre os trabalhadores das várias empresas, de modo a que não haja acessos indevidos entre empresas.  
Nesta área não foi obtido um grande detalhe já que não se revela vital para que o sistema esteja a funcionar.

2. Funções operacionais - este grupo engloba os serviços que se prendem com a operação do sistema em campo. A partir destes serviços, a empresa distribuidora pode operar o ST de modo a poder administrar o seu negócio. Existem aqui alguns grupos de especial interesse:

- “Leituras” este grupo é de vital interesse para as empresas distribuidoras já que se prende com a sua área de negócio e com o modo que estas têm para facturar o cliente. É nesta área que a telecontagem traz mais inovações, fornecendo leituras mais detalhadas e em datas definidas. Deste modo pode-se acabar com as estimativas de consumo.

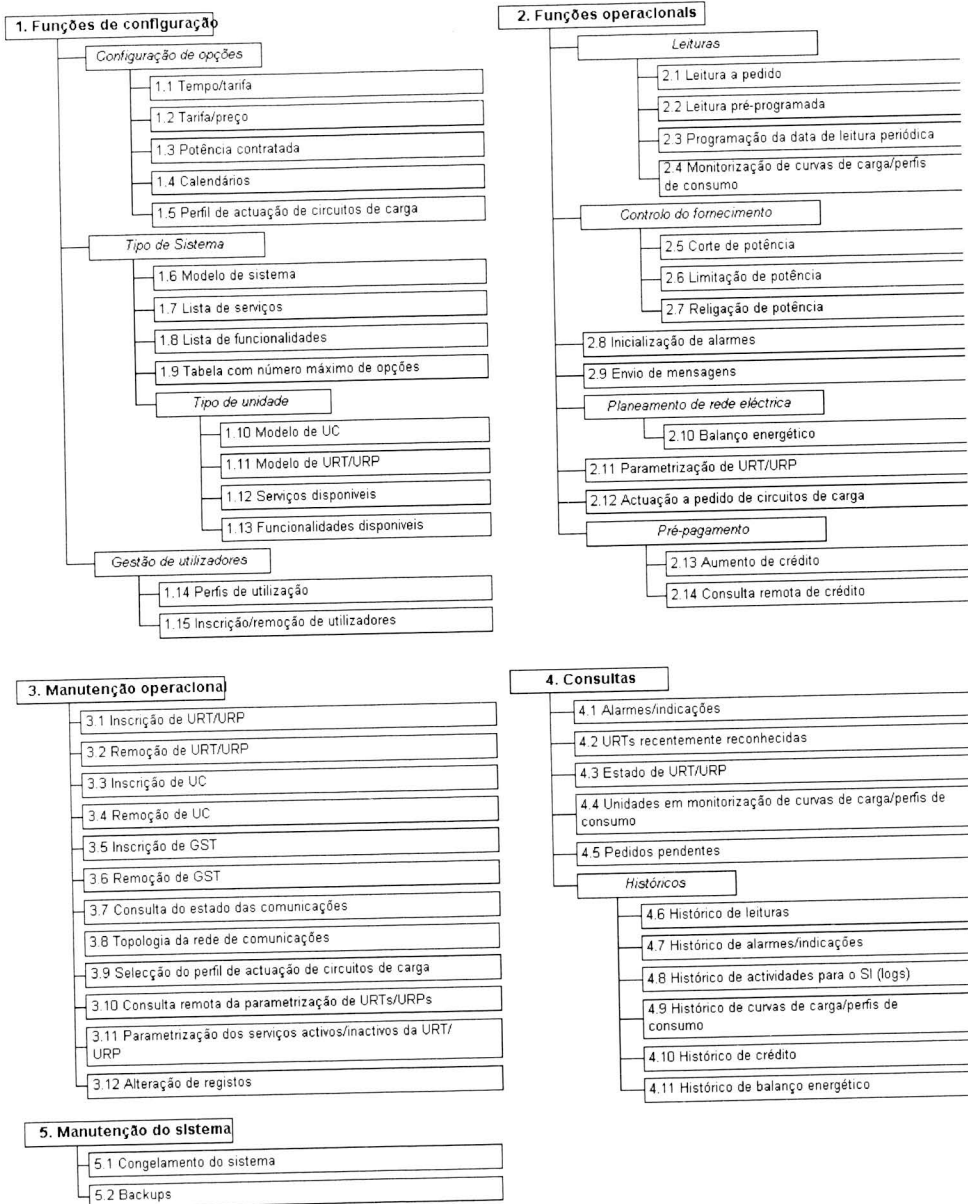


Figura 3.1: Esquema geral do serviços da UCT-SI

- “Controlo de fornecimento” aqui são fornecidos serviços para que o fornecimento de um dado cliente seja restringido (pode ser cortado ou pode-se limitar o nível de fornecimento). Este grupo permite reduzir os custos de operação das empresas distribuidoras já que para que estas operações fossem executadas era necessária a deslocação de pessoal ao local. Por outro lado a imagem da empresa também melhora já que as operações são efectuadas mais rapidamente.
  - “Planeamento da rede eléctrica” permite que a rede seja planeada com mais detalhe. Este grupo permite que sejam comparados os consumos do Posto de Transformação e das unidades que estão dependentes dele de modo a detectar falhas nessa zona da rede. Por este processo podem ser detectadas fraudes (consumo ilegal) ou problemas com a rede de distribuição.
3. Manutenção operacional - aqui, são incluídas, todas as operações que envolvem o conhecimento que a UCT-SI tem do ST. Este grupo pretende gerir toda a estrutura de telecontagem colocada em campo. Para além de fazer uma gestão topológica, que indica a hierarquia dos aparelhos em campo, faz uma gestão tanto da rede de comunicações como dos aparelhos em si.
- Este grupo permite satisfazer a necessidade que as empresas distribuidoras têm em gerir o material que está em campo. Ajuda depois à deslastragem de avarias já que se pode consultar a rede de distribuição (como vista pela telecontagem).
4. Consultas - os serviços deste grupo englobam consultas à base de dados da UCT-SI, que não impliquem nenhuma interacção com o ST. Este grupo permite consultas gerais sobre o sistema. É de salientar a parte dos “Históricos” que para além de interesse comercial, permitindo a realização de facturas com dados estatísticos, tem também implicações legais, já que os dados recolhidos pelo SI podem ser requeridos como prova.
5. Manutenção do sistema - os serviços aqui incluídos visam abarcar as operações que sejam intrínsecas ao funcionamento da UCT-SI. A exploração detalhada deste grupo foi deixada para mais tarde, já que este foi considerado de pouca importância no momento. Para além disso a grande experiência que a EDINFOR tem na área do funcionamento destes sistemas faz com que o “know-how” nesta área seja elevado. Sendo assim os serviços presentes são meramente indicativos, indicando somente uma prioridade.

## **Capítulo 4**

# **Protocolo de comunicação com o sistema de telecontagem**

Após a estabilização do documento descrito no capítulo anterior, podia-se passar a dois trabalhos. Um dos trabalhos prendia-se com a especificação interna da UCT-SI o outro, com o modo como a UCT-SI iria obter os dados da UCT-GST. Este último ponto será abordado neste capítulo, e apresenta o resultado do segundo objectivo do estágio.

O objectivo desta tarefa prendia-se com o desenvolvimento de uma norma de comunicação entre UCT-SI e UCT-GST. Esta norma será imposta a qualquer entidade que deseje desenvolver um ST que interaja com a UCT-SI.

### **4.1 Introdução ao problema**

Esta tarefa (especificação protocolo com ST) envolvia negociações com várias entidades fornecedoras de sistemas de telecontagem. Uma das entidades tem já um sistema de telecontagem de pequenas dimensões em funcionamento (empresa A), enquanto que a outra entidade (empresa B) está neste momento a conceber um. Sendo assim, apesar das necessidades de negociação acabarem por se cruzar, estas eram de natureza um pouco diferente.

Enquanto que na empresa A havia uma ideia clara do que era possível fornecer com o sistema já desenvolvido, na empresa B havia uma maior flexibilidade acerca das funcionalidades que o sistema iria fornecer.

Sendo assim, o protocolo com a UCT-GST partiu de um única base: o meio de comunicação com a UCT-SI seria fiável e de débito elevado. A partir deste ponto todas as soluções eram possíveis.

## **4.2 Soluções consideradas**

Como abordagem ao problema foram consideradas duas soluções:

- Protocolo proprietário - esta solução envolvia o desenvolvimento de raiz de um protocolo para que se efectue a comunicação. Esta solução trazia um grande fardo tanto para a concepção como para o desenvolvimento da UCT-SI já que o trabalho partia quase do zero. Este problema iria também reflectir-se nas empresas que decidissem conceber um sistema que interagisse com o sistema em concepção.
- COSEM/DLMS [1] [2] - esta opção envolve o uso de uma norma de telecontagem actualmente em concepção por um consórcio. Esta norma já foi inclusivamente adoptada pela IEC [3]. Esta norma traz como vantagens um menor esforço de desenvolvimento, e provavelmente uma maior aceitação por parte do mercado.

Uma das desvantagens desta opção prende-se com o seu estado ainda embrionário. Durante o decorrer do estágio foi publicada uma nova versão de [1] que veio preencher muitas das falhas da edição anterior.

- Protocolo baseado em SNMP (Simple Network Management Protocol) [4] - esta opção obtinha as vantagens de utilizar um protocolo já perfeitamente estabelecido e para o qual já existem muitas implementações. O trabalho neste caso seria concentrado na definição da MIB (Management Information Base).

Este protocolo, no entanto, está voltado para a gestão de unidades de comunicação. O caso em questão implica a gestão de unidades com características bastante distintas daquelas e com capacidades de processamento bastante baixas.

Esta opção acabou por ser descartada devido à sua inadequação tanto ao nível do uso da rede de comunicações disponível como ao nível do funcionamento do protocolo.

### **4.2.1 escolha e razões para a escolha**

A escolha recaiu sobre a segunda opção (COSEM/DLMS). Isto deveu-se principalmente à adequação da solução ao problema e à aceitação que esta norma está a encontrar a nível europeu. Como se pode ver em [5] a grande maioria das empresas distribuidoras europeias e dos fabricantes de contadores são membros desta associação, revelando assim grande interesse na constituição e implementação desta norma.

## **4.3 Introdução ao COSEM**

A primeira parte do trabalho envolvia uma compreensão e explicação do COSEM (Companion Specification for Energy Metering). Como se pode ver, é conservado o título de

“Energy Metering”. Este título é conservado apenas por razões históricas, estando já adaptado a outro tipo de contadores.

### **4.3.1 O que é o COSEM?**

O COSEM compreende a definição de um conjunto de “Interface Objects” que podem representar um contador. A norma apresentada é indicativa e visa orientar as implementações do protocolo numa certa direcção. No entanto os detalhes da implementação têm que ser definidos pelos fabricantes.

Os objectos definidos já conseguem abranger a quase totalidade dos dados necessários para definir um contador. A norma dá liberdade para que sejam definidos novos objectos que não estejam especificados na norma.

### **4.3.2 Objectos COSEM utilizados**

Os objectos COSEM seleccionados para utilização, prendem-se principalmente com o negócio em questão. Os objectos utilizados são os seguintes:

- Register - Este tipo é utilizado para registo de leituras nos vários tipos de tarifa.
- Clock - representa o relógio do contador. É especialmente útil para a realização das leituras para facturação e para questões de mudança de hora
- Profile Generic - este objecto representa uma colecção de outros objectos, obtidos de uma dada forma. Este objecto é utilizado para obter leituras do contador (reunião dos vários Register).
- Register Activation - este objecto indica quais os registos que devem estar a contar em simultâneo. É especialmente útil para a representação de tarifários.
- Script Table - este objecto é utilizado para representar uma dada acção. É utilizado para mudanças de tarifário.
- Activity Calendar - representa o modo como o tarifário deve ser usado ao longo do tempo. Consegue lidar com estações do ano, dias da semana e feriados.
- Special Days Table - representa os dias feriados ou outros dias especiais. Serve para indicar ao Activity Calendar o uso de um tarifário diferente.
- Data - para dados como indicadores de fraude, falhas de comunicação etc.

## **4.4 Considerações gerais**

O COSEM permite representar com completude o contador. Este protocolo usa conceitos já estabelecidos como é o caso do ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1)[4] usado no SNMP e encontra-se num estado já evoluído de desenvolvimento.

## **Capítulo 5**

### **Conclusões**

O estágio consistiu na definição de toda a envolvente de um sistema bastante complexo cuja definição foi evoluindo no decorrer do estágio. Este sistema tem que interagir com muitos outros sistemas de diversos tipos. Isto impôs uma especial dificuldade já que o sistema tem que ser bastante versátil. Por outro lado as regras de negócio das empresas distribuidoras são bastante diversas que impõe elevadas exigências.

As negociações com as empresas fornecedoras de sistemas de telecontagem encontram-se já num estado avançado. Sendo assim, o protocolo com o Sistema de Telecontagem encontra-se já bastante evoluído. Já estão definidas as mensagens que irão passar e o modo como estas irão passar. A norma utilizada continua em evolução o que faz com que deva ser prestada grande atenção às transformações que este venha a sofrer. Como o protocolo é para ser utilizado sobre TCP/IP, a implementação não deve ser difícil, tanto a partir das definições contidas nas normas como a partir das definições já realizadas no âmbito do projecto.

Num futuro próximo, este sistema poderá estar especificado a um nível funcional. Neste momento já se encontram pequenas partes do sistema implementadas a título de protótipo. O protocolo terá que aguardar algum tempo até entrar em funcionamento, já que não existem unidades prontas para comunicar e o seu desenvolvimento será realizado mais tarde.

É de salientar que a descrição incluída no relatório é apenas um resumo do trabalho produzido ao longo do estágio. No entanto, devido a problemas de confidencialidade os documentos produzidos são disponibilizados somente para efeitos de avaliação do estágio.

## Bibliografia

- [1] DLMS User Association. *COSEM Interface Objects*. DLMS UA, 1999. DLMS UA 1000-1.
- [2] DLMS User Association. *COSEM Communication Profile*. DLMS UA, 1999. DLMS UA 1000-2.
- [3] IEC. *Distributed Automation Using Distribution Line Carrier Systems Part 4: Data Communication Protocols; Section 4: Application Protocol; Clause 1: Distribution Line Message Specification (DLMS)*. IEC, 1996. IEC 1334-4-41.
- [4] William Stallings. *SNMP, SNMPv2, and CMIP - The practical Guide to Network-Management Standards*. Addison Wesley, 1993. ISBN 0-201-63331-0.
- [5] *DLMS User Association (DLMS UA)*.  
<http://www.dlms.com>.





FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



000050838