

SISTEMA DE SUPORTE À NEGOCIAÇÃO NUMA EMPRESA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS MÉDICOS

Ricardo da Rocha Pinheiro



Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área de Sistemas e Planeamento Industrial

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

2009

Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Candidato: Ricardo da Rocha Pinheiro, N° 1030931, 1030931@isep.ipp.pt

Orientação científica: Maria Eduarda Pinto Ferreira, epf@isep.ipp.pt

Co-orientação científica: Susana Nicola de Araújo, sca@isep.ipp.pt



Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área de Sistemas e Planeamento Industrial

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

12 de Dezembro de 2009

Dedicado aos meus pais Arlindo Pinheiro e Cecília Moreira.

Agradecimentos

Às Engenheiras Eduarda Pinto Ferreira e Susana Nicola de Araújo pela disponibilidade e ajuda na elaboração desta dissertação.

A todos os meus colegas que me acompanharam ao longo de todo o percurso académico.

Resumo

Nesta dissertação foram estudados métodos de apoio à negociação com o objectivo de encontrar o melhor modelo de negociação para uma empresa prestadora de serviços médicos. O modelo utilizado foi o *WinWin* e para testar o modelo foi desenvolvido um sistema de apoio à negociação com os clientes.

A aplicação foi desenvolvida com o objectivo de conseguir otimizar percursos e reduzir custos, dentro de certas condições, da forma mais eficiente possível, e que fosse de acordo aos interesses do processo de negociação e do contrato com o cliente.

Com isto, a aplicação foi testada com 70 contratos, tendo conseguido simular vários grafos que conseguiam alocar todas as consultas dos contratos de forma a respeitar os objectivos impostos por este, e sendo eficientes no sentido de reduzir os custos e tempo de deslocação, diminuindo consequentemente os custos do contrato para o cliente.

A redução dos custos para o cliente permite à empresa prestadora de serviços médicos ser mais competitiva face aos seus concorrentes, assim como possuir uma maior margem de manobra face ao processo de negociação, pois também através das simulações conseguem ter uma noção mais precisa dos custos totais de um contrato, diminuindo assim possíveis riscos de um contrato mal estimado.

Palavras-Chave

Modelo *WinWin*, Sistemas de apoio à negociação, Sistemas de apoio à decisão.

Abstract

On this dissertation are presented methods to support negotiations with the aim of finding the best model of negotiation for a company that provides medical services. The model used was the WinWin and to test the model it has been developed a software to support negotiations with customers.

The software was developed with the objective of optimize the companies, depending on certain conditions, as efficiently as possible, according to the interests of the negotiation process and the contract with the client.

Thus, the application was tested with 70 contracts, and was able to successfully simulate various graphs that could allocate all consults of the contracts in order to meet the targets imposed by this, and being efficient in order to reduce costs and travel time, thus decreasing the cost of the contract for the client.

Cost savings to the customer allows the company that provides medical services to be more competitive in face to their competitors, and have greater discretion over the negotiation process, as well as through the simulations the company have a more accurate cost value of a contract, reducing possible risks of a contract poorly estimated.

Keywords

WinWin Model, Negotiation support system, Decision support system.

Índice

RESUMO	9
ABSTRACT	11
ÍNDICE	13
ÍNDICE DE FIGURAS	17
ÍNDICE DE TABELAS	19
ACRÓNIMOS.....	21
1. INTRODUÇÃO	23
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	23
1.2. OBJECTIVOS	24
1.3. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO.....	24
2. ESTADO DA ARTE	27
2.1. PROCESSOS DE NEGOCIAÇÃO	27
2.2. DIFERENTES SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO E APOIO À DECISÃO	29
2.3. FERRAMENTAS E AGENTES DE SOFTWARE (<i>SOFTWARE AGENTS</i>).....	31
2.4. SISTEMAS SOCIAIS E SÓCIO-TÉCNICOS	33
2.5. CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO.....	34
2.6. PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO	36
2.7. MODELOS DE NEGOCIAÇÃO.....	36
2.7.1. <i>Modelo WinWin</i>	36
2.7.2. <i>Modelo WinWin Espiral</i>	38
2.7.3. <i>Modelo Triple Win</i>	39
2.8. MODELOS TEÓRICOS NO APOIO À NEGOCIAÇÃO	40
2.8.1. <i>Teoria dos Conjuntos Aproximados (TCA)</i>	40
2.8.2. <i>Modelo Hypergame</i>	44
2.8.3. <i>Teoria da Utilidade e Teoria dos Jogos</i>	45
2.8.4. <i>Teoria dos Conjuntos Nebulosos (FuzzyLogic)</i>	47
2.8.5. <i>Metodologias do Apoio Multicritério à Decisão (AMD) para Negociação</i>	49
2.9. ARQUITECTURAS	51
2.10. CONFIGURAÇÕES	53
3. ESTUDO DO CPMT	55
3.1. ORGANIZAÇÃO DO CPMT	55
3.1.1. <i>Estrutura, responsabilidades e funcionamento da equipa</i>	55
3.2. PROCESSO GLOBAL.....	57
3.2.1 <i>Recursos</i>	60

3.2.2	<i>Reuniões Periódicas</i>	60
3.3.	PLANO ANUAL.....	61
3.4.	PLANO MENSAL.....	62
3.4.1.	<i>Resumo do processo de planeamento</i>	62
3.4.2.	<i>Construção e Gestão do Plano de Actividades</i>	63
3.4.2.1.	<i>Agenda Interna</i>	64
3.4.3.	<i>Planeamento do Serviço Externo</i>	65
3.4.3.1.	<i>Primeira Parte - Iniciação do Planeamento</i>	65
3.4.3.2.	<i>Segunda Parte – Planeamento de deslocações</i>	66
3.4.3.2.1.	<i>Escolha de Pessoal a convocar para cada empresa</i>	68
3.4.4.	<i>Serviço de Medicina do Trabalho na empresa</i>	69
3.4.4.1.	<i>Diagnóstico e preparação do início de actividade</i>	70
3.4.4.2.	<i>Planeamento e execução do serviço</i>	70
3.4.4.3.	<i>Prestação do serviço pelo médico</i>	71
3.4.4.4.	<i>Visitas às instalações e pedidos de informação</i>	72
3.4.4.5.	<i>Substituição do médico</i>	72
3.5.	ARTICULAÇÃO COM O CLIENTE	72
3.5.1.	<i>Consultas no CPMT</i>	73
3.5.2.	<i>Consultas em Clientes</i>	75
3.5.3.	<i>Tipo de exames que condicionam visitas de Médicos e Enfermeiros</i>	76
3.5.3.1.	<i>Exames de admissão</i>	77
3.5.3.2.	<i>Exames Periódicos</i>	77
3.5.3.3.	<i>Exames ocasionais programados</i>	77
3.5.3.4.	<i>Exames Complementares Diagnóstico</i>	77
3.5.3.5.	<i>Marcação de Consultas de Especialidade e/ou Exames Complementares a pedido de Cliente, Utente ou Médico do Trabalho</i>	77
3.6.	ATENDIMENTO NO CONSULTÓRIO MÓVEL OU EMPRESA.....	78
3.6.1.	<i>Preparação</i>	79
4.	NEGOTIATING	81
4.1.	DEFINIÇÃO DO SISTEMA	81
4.2.	DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO (SISTEMA).....	84
4.2.1.	<i>Arquitetura ‘Negotiating’</i>	86
4.3.	MODELO DE NEGOCIAÇÃO	89
4.4.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	90
4.4.1.	<i>Interface Inicial</i>	90
4.4.2.	<i>Agenda</i>	91
4.4.3.	<i>Contratos</i>	92
4.4.4.	<i>Recursos Humanos</i>	93
4.4.5.	<i>Frota da Companhia</i>	94
4.4.6.	<i>Mapa</i>	96
4.4.7.	<i>Opções de Simulação</i>	97
4.5.	SIMULAÇÃO	98
4.6.	EXEMPLO PRÁTICO:	112

5.	RESULTADOS.....	117
5.1.	DADOS FORNECIDOS PELO CPMT	117
5.2.	RESULTADOS OBTIDOS	119
5.3.	INSERIR NOVO CONTRATO	121
6.	CONCLUSÃO	127
	<i>REFERÊNCIAS</i>	129
	ANEXO A. TABELA DE CLIENTES DO CPMT	133

Índice de Figuras

FIGURA 1 - OS QUATRO TIPOS DE SISTEMAS NO APOIO À NEGOCIAÇÃO (BASEADO NA FIGURA 1 DE KERSTEN & LAI 2007).....	29
FIGURA 2 - NEGOCIAÇÕES COMO SISTEMAS SOCIAIS E SÓCIO-TÉCNICOS.....	33
FIGURA 3 - ETAPAS DE NEGOCIAÇÃO WINWIN. (BASEADO EM BOHEM & EGYD, 1998).....	37
FIGURA 4 - MODELO ESPIRAL (BOEHM & EGYED, 1998).....	39
FIGURA 5 - ARQUITECTURA FIRMEMENTE ACOPLADO E VAGAMENTE ACOPLADO.....	51
FIGURA 6 - TIPOS DE CONFIGURAÇÃO DE UM SISTEMA DE NEGOCIAÇÃO.....	52
FIGURA 7 - SERVIÇOS.....	56
FIGURA 8- ESCALONAMENTO DAS VISITAS (ARAÚJO, S., 2007).....	59
FIGURA 9 – PLANO ANUAL PARA O ANO EM CAUSA	61
FIGURA 10 – PLANEAMENTO DAS DESLOCAÇÕES (ARAÚJO, S., 2008).....	63
FIGURA 11 – INICIAÇÃO AO PLANEAMENTO (ARAÚJO, S., 2008).....	66
FIGURA 12 – PLANEAMENTO DE UMA DESLOCAÇÃO (ARAÚJO, S., 2008).....	68
FIGURA 13 – ARTICULAÇÃO COM O CLIENTE (ARAÚJO, S., 2007)	72
FIGURA 14 – CONSULTAS NO CPMT (ARAÚJO, S., 2008).....	74
FIGURA 15 – CONSULTAS NOS CLIENTES (ARAÚJO, S., 2008)	75
FIGURA 16 - PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO ENTRE O CLIENTE E O CPMT	82
FIGURA 17 - LOGOTIPO DA APLICAÇÃO NEGOTIATING.....	82
FIGURA 18 - ESTRUTURA DO NEGOTIATING.....	83
FIGURA 19 - DESENVOLVIMENTO DO NEGOTIATING	84
FIGURA 20 - ARQUITECTURA DO NEGOTIATING	86
FIGURA 21 - DIAGRAMA DE CLASSES DA BASE DE DADOS SQL.....	89
FIGURA 22- PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO	89
FIGURA 23 - INTERFACE INICIAL.....	90
FIGURA 24 – AGENDA	91
FIGURA 25 - SEPARADOR CONTRATOS.....	92
FIGURA 26 - JANELA DE INFORMAÇÕES DA EMPRESA E DE MARCAÇÃO DE CONSULTAS.....	92
FIGURA 27 - SEPARADOR DOS RECURSOS HUMANOS	93
FIGURA 28 - JANELA ADICIONAR NOVO RECURSO HUMANO	94
FIGURA 29 - SEPARADOR DA FROTA	95
FIGURA 30 - JANELA DE ADICIONAR NOVO VEÍCULO	95
FIGURA 31 - SEPARADOR MAPA	96
FIGURA 32 - MENU OPÇÕES.....	97
FIGURA 33 - JANELA DE OPÇÕES DE SIMULAÇÃO	97
FIGURA 34 - JANELA DE NOVO CONTRATO.....	98
FIGURA 35 - JANELA DA LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA	98
FIGURA 36 - JANELA DE SIMULAÇÃO	101
FIGURA 37 - CAMINHOS ENTRE EMPRESAS POR HARVERSINE.....	102

FIGURA 38 - FUNÇÃO RAIO DE BUSCA	103
FIGURA 39 - FUNÇÃO TESTAR CIRCUITO.....	104
FIGURA 40 - OBTENÇÃO DE DISTÂNCIAS REAIS.....	105
FIGURA 41 - CAMINHOS REAIS ENTRE EMPRESAS	107
FIGURA 42 - SIMULAÇÃO DE PERCURSOS	108
FIGURA 43 - SIMULAÇÃO CONCLUÍDA	109
FIGURA 44 - PERCURSO SIMULADO.....	110
FIGURA 45 - VALORES DO CONTRATO	111
FIGURA 46 - EXEMPLO, DISTÂNCIAS REAIS	113
FIGURA 47 - CIRCUITO 1.....	113
FIGURA 48 - CIRCUITO 2.....	114
FIGURA 49 - CIRCUITO 1 (2ª FASE)	114
FIGURA 50 - CIRCUITO FINAL.....	116
FIGURA 51 - TABELA DE CONTRATOS	119
FIGURA 52 - TABELA DE CONSULTAS POR EMPRESA	120
FIGURA 53 - TABELA DE CONSULTAS POR CIRCUITO.....	120
FIGURA 54 - NOVA EMPRESA.....	121
FIGURA 55 - JANELA DE SIMULAÇÃO	122
FIGURA 56 – SIMULAÇÃO	123
FIGURA 57 - MAPA DE CIRCUITO.....	124
FIGURA 58 - CONTRATO	124

Índice de Tabelas

TABELA 1 - SAÚDE DO TRABALHO.....	57
TABELA 2 - EXAMES MÉDICOS	76
TABELA 3 - DISTÂNCIAS REAIS.....	113
TABELA 4 - CIRCUITO 1	113
TABELA 5 - CIRCUITO 2	114
TABELA 6 - CIRCUITO 1 (2ª FASE)	114
TABELA 7 - TABELA FINAL	115
TABELA 8 - CIRCUITO 2 (2ª FASE)	115
TABELA 9 - TABELA FINAL (2ª FASE).....	116
TABELA 10 - DADOS DAS EMPRESAS CLIENTE	118

Acrónimos

- AMD – Apoio Multicritério à Decisão
- CPMT – Centro Preventivo de Medicina do Trabalho
- SAD – *Sistema de Apoio à Decisão*
- ENT – *E-Negotiation Tables*
- MS – *Management Science*
- NAA – *Negotiation Agent Assistant*
- NSA – *Negotiation Support Assistant*
- SAN – *Sistema de Suporte à Negociação*
- OR – *Operation Research*
- SQL – *Structured Query Language*
- TCA – Teoria dos Conjuntos Aproximados
- UML – *Unified Modeling Language*
- XML – *eXtensible Markup Language*

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos dias de hoje, o acto de negociar é de extrema importância no mundo dos negócios. Para que uma empresa consiga ser mais competitiva e bem sucedida, o processo de negociação com os seus clientes poderá ser decisivo. Com o evoluir das tecnologias de comunicação e de informação, um cliente não satisfeito pode expor uma situação mais desagradável com uma empresa, assim como informar-se sobre as ofertas da concorrência.

Assim sendo, uma negociação *WinWin* poderá ser o ideal a adoptar por uma companhia (caso seja possível), de modo a que as partes envolvidas no processo atinjam os seus objectivos. Se ambas as partes ficarem satisfeitas com o negócio, a confiança dos clientes aumenta, assim como a sua reputação, abrindo caminho a novos negócios.

Com os produtos das empresas cada vez mais personalizados, a negociação poderá ter um papel importante no que respeita à competitividade de uma empresa.

1.2. OBJECTIVOS

Nesta dissertação foi estudada uma empresa prestadora de serviços de saúde no trabalho, o Centro Preventivo de Medicina do Trabalho (CPMT), no âmbito da temática dos processos de negociação utilizados, assim como a proposta de um modelo alternativo, apoiado numa aplicação.

O objectivo foi a criação de uma plataforma que facilite o processo de negociação entre o CPMT e os clientes, pois, apesar de existirem poucos parâmetros de negociação, o elevado número de variáveis envolvidas pode tornar difícil a quantificação dos valores dos contratos, que é um dos principais factores de competitividade e de negociação.

Como o CPMT se desloca até aos seus clientes para prestar os serviços, a capacidade de agrupar o maior número de serviços no mesmo percurso é vital para que consigam oferecer um valor de contrato competitivo.

É na negociação com o cliente que se estabelecem os parâmetros que vão definir o percurso em que os serviços se vão inserir. Esses parâmetros passam pelo número de consultas e exames a realizar e pelo valor do contrato. O número de consultas definirá o número de viagens ao cliente e os exames definem que tipo de veículo será necessário utilizar. Estes factores influenciam o percurso onde os serviços serão inseridos, e consequentemente o valor do contrato.

Para ajudar no processo de negociação foi criado uma aplicação que foi denominado de *Negotiating*. Este sistema foi concebido tendo em conta modelos de negociação *WinWin* para apoiar a negociação entre o CPMT e os clientes, tornando o processo de negociação mais eficiente, obtendo-se melhores soluções na prestação dos serviços e obtendo valores de contrato com menor margem de erro e mais competitivos.

O sistema apenas propõe as soluções. O utilizador é o responsável por escolher a solução que melhor lhe convém dentro das que são apresentadas.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos, sendo a introdução o primeiro. O segundo capítulo refere-se ao Estado da Arte, onde são descritas algumas das técnicas de

negociação existentes e que foram consideradas mais relevantes para este trabalho. Também são descritas técnicas de apoio à decisão assim como configurações e arquitecturas existentes no que diz respeito a ferramentas de apoio à negociação.

O terceiro capítulo descreve como está organizada a empresa e como se processa todo o processo de negociação de um contrato com um cliente, assim como todo o processo de articulação e de planeamento para com o cliente.

O quarto capítulo apresenta como decorreu o processo de desenvolvimento do sistema, assim como uma descrição de todas as funcionalidades da aplicação e de que modo é realizado o processo de simulação de um novo contrato entre o CPMT e os seus clientes.

O quinto capítulo faz referência aos resultados obtidos simulando com o sistema desenvolvido as negociações entre o CPMT e os clientes, utilizando uma tabela de dados dos clientes fornecida pela empresa.

Por fim, no sexto capítulo, é apresentada a conclusão da dissertação.

2. ESTADO DA ARTE

Este capítulo está dividido em subcapítulos, descrevendo alguns dos processos de negociação existentes que se enquadram nos objectivos desta dissertação. A primeira parte deste capítulo introduz uma descrição dos processos existentes de negociação. Os subcapítulos seguintes descrevem os sistemas de negociação e de apoio à negociação, as classificações utilizadas para os sistemas de apoio à negociação, assim como arquitecturas e classificações dos sistemas.

2.1. PROCESSOS DE NEGOCIAÇÃO

As tecnologias de informação e de comunicação têm um papel fundamental nos processos de negociação dos dias de hoje (Kersten & Lai, 2007). Isto pode ser observado nos processos de negociação e de mediação que envolvam pessoas que trabalhem e comuniquem em conjunto por computador.

Nos processos de negociação dos dias de hoje é importante a implementação de ferramentas de comunicação privada entre o prestador de serviço (fornecedor) e o cliente, de forma a ultrapassar os problemas que se verificam, como os princípios “*take-it-or-leave-it*”, onde o cliente apenas pode aceitar ou recusar a oferta (não existindo negociação), ou o princípio “*one-size-fits-all*” onde a mesma política é aplicada a todos os clientes interessados, quando na realidade, não há clientes com as mesmas necessidades, e cada cliente é um caso (Preibusch, 2005).

Desde o final dos anos 70, muitos sistemas foram concebidos para realizar tarefas complexas de negociação como identificação de conflitos, gestão e resolução, avaliação de acordos de estabilidade e análises de equilíbrio (Fjermestad & Hiltz, 1999).

Os sistemas que envolvem dois ou mais decisores partilham necessidades semelhantes e facilitam a comunicação e coordenação de actividades individuais, entre os quais os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e os Sistemas de Apoio à Negociação (SAN). Os SAN são desenvolvidos para apoiar os negociadores a alcançarem decisões mútuas satisfatórias, fornecendo as ferramentas que permitem a análise da informação disponível (Power D., 2005). Kersten & Lo (Kersten & L, 2001) descrevem os SAN como sistemas desenvolvidos para ajudar e aconselhar os negociadores. Estes são usados para estruturar e analisar o problema, elicitar preferências e usá-las para construir uma função de utilidade, determinar a fiabilidade e eficiência das alternativas, visualizar diferentes aspectos do problema e do processo, e facilitar a comunicação. O pressuposto fundamental para um SAN é que o processo de decisão que ele suporta seja consensual perante as partes envolvidas na negociação (Lewicki & Litterer, 1985; Kersten, 2003). Os participantes de reuniões e grupos de decisão podem tentar chegar a um consenso, mas não é uma condição necessária para o sucesso. As ferramentas e funcionalidades de um SAN devem ser concebidas tendo em conta que o seu utilizador é (Kersten & Lai, 2007):

- Independente em termos dos seus poderes de decisão;
- Representa os seus próprios interesses ou os dos seus superiores;
- Interdependente em termos da sua capacidade de alcançar os seus objectivos;
- Capaz de encerrar o processo pela sua própria vontade;
- Capaz de rejeitar todas as ofertas, requerer um outro pedido e/ou propor uma contraproposta.

Um SAD é um conjunto de pessoas, procedimentos, aplicações, base de dados e dispositivos utilizados para dar suporte à tomada de decisões específicas de um determinado problema. O foco deste sistema está na tomada de decisões para problemas comerciais não-estruturados ou semi-estruturados (Garcia, 2007).

Os sistemas de suporte à decisão auxiliam as empresas a gerar maiores lucros, menores custos e melhores produtos e serviços.

O mais importante é que um SAD auxilie aqueles que tomam decisões, a todos os níveis, em todos os aspectos da tomada de decisão. Além disso, a abordagem de SAD leva em consideração que são as pessoas e não as máquinas que tomam decisões (Power D. , 2004).

2.2. DIFERENTES SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO E APOIO À DECISÃO

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), nos dias de hoje, têm vindo a ser utilizados pelos negociadores tanto por decisores individuais como por analistas e outros intermediários (Kersten & Lai, 2007). A necessidade da informatização para o apoio à negociação foi reconhecida na década de 70, (Nyhart & Goeltner, 1985), levando, em última instância, à necessidade da realização de uma classe separada de aplicações especializadas. Como resultado, ao longo dos anos, vários tipos de sistemas foram concebidos para facilitar e / ou apoiar diferentes actividades de negociação.

As bases metodológicas e as relações entre os diversos tipos de sistemas concebidos para apoiar os negociadores, facilitar a mediação e realizar processos em nome dos negociadores encontra-se representado na Figura 1.



Figura 1 - Os quatro tipos de sistemas no apoio à negociação (baseado na figura 1 de Kersten & Lai 2007).

Os quatro tipos de sistemas, concebidos especificamente para o apoio à negociação e automação (*Sistemas de Suporte à Negociação - SAN, E-Negotiation Tables - ENT, Negotiation Support Assistant - NSA e Negotiation Agent Assistant - NAA*), e os SAD, concebidos para apoiar as negociações, utilizam modelos sobrepostos e, muitas vezes,

componentes de aplicações semelhantes para interacção com os seus utilizadores, bem como recolha de dados, computação e armazenamento. Alguns sistemas, por exemplo, SAN, podem incluir agentes-assistentes (*Agent-Assistants*) para auxiliar os utilizadores, automatizando simples tarefas mundanas. Outros sistemas (em particular ENT), podem usar ferramentas genéricas provenientes da engenharia de sistemas e informática: por exemplo, bases de dados, SQL e segurança. Para destacar as semelhanças e diferenças entre os quatro sistemas apresentados na Figura 1, estes serão discutidos e definidos seguidamente (Kersten & Lai, 2007).

Lim e Benbasat (Lim e Benbasat, 1992) dizem que um sistema de apoio à negociação (SAN) exige todas as capacidades de um SAD e que facilite a comunicação entre os negociadores. A comunicação é necessária porque se assume que os negociadores poderão apenas interagir através do computador e, como tal, negociar através do computador. Assim, "SAD + comunicação" é considerado como sendo um requisito mínimo para o apoio à negociação.

Os SAD são orientados para os utilizadores porque ajudam-nos a compreender e a formalizar os objectivos e preferências, e são orientados para o problema, ajudando e apoiando os utilizadores a entender a estrutura do problema, a procurar por soluções. Os SAN, no entanto, apoiam especificamente no processo de negociação, dando assistência aos utilizadores de modo a estes atingirem a compreensão das prioridades e limitações dos seus homólogos, prevendo os movimentos das partes envolvidas no processo de negociação, sugerindo possíveis coligações e aconselhando como realizar uma concessão. Estas funções de coordenação vão além do apoio prestado pelos SAD. Eles são necessários para os processos que envolvem dois ou mais decisores e que possam levar um tempo considerável (Kersten & Lai, 2007).

Um SAN é um sistema que implementa modelos e procedimentos, tem suporte para comunicação e coordenação e destina-se a apoiar duas ou mais partes e / ou um terceiro nas suas actividades de negociação, segundo Lai (Lai, 1989) e Holsapple (Holsapple, 1995).

Inicialmente, todos os SAN assentavam em tecnologias SAD. Os primeiros sistemas foram concebidos primeiramente para computadores *stand-alone* e, em meados da década de 80, para redes de área local. A revolução da Internet e a ubiquidade dos sistemas levou à sua

promulgação, e isto, levou os sistemas a serem incluídos nos processos de negociação. Foi nos anos 80 e início dos anos 90 que os sistemas desenvolvidos para o apoio à negociação foram definidos como SAN (Kersten & Noronha, 1999; Mustajoki & Hämäläinen, 2000; Bui, Yen et al., 2001).

Quanto aos sistemas de negociação electrónica (*e-negotiation system*) (ENS), estes são sistemas que empregam tecnologias de Internet e estão implantados na *web* a fim de facilitar, organizar, apoiar e / ou automatizar as actividades realizadas pelos negociadores e / ou um terceiro (Kersten & Lai, 2007).

2.3. FERRAMENTAS E AGENTES DE SOFTWARE (*SOFTWARE AGENTS*)

Nos últimos anos, diversas ferramentas têm sido criadas na *web* com o objectivo de fornecer um suporte à mediação ou a arbitragem; a sua finalidade é a de facilitar uma actividade, por exemplo, a procura de um colaborador, a comparação de preços, entre outras. Estas ferramentas podem ser independentes umas das outras, com os utilizadores a decidirem o quê e quando uma determinada ferramenta deve ser usada. Usando *Middleware*¹ ou outro sistema, uma ferramenta pode aceder aos resultados obtidos por outra ferramenta, ou, se for necessário, comunicar com outras ferramentas. Devido à exigência da compatibilidade entre ferramentas e às necessidades de estarem acessíveis por vários utilizadores, estas ferramentas são normalmente embutidas num ambiente de trabalho, uma espécie de plataforma de negociação, que tem sido chamado de *e-negotiation table* (Rangaswamy & Shell 1997; Strobel 2003).

Uma *e-negotiation table* (ENT) é um sistema que fornece aos negociadores um espaço virtual (mesa de negociação) e ferramentas para realizar as suas actividades de negociação.

Uma ENT, na sua forma mais simples, é uma reunião num espaço virtual em que as partes podem colocar as suas ofertas e mensagens e que só eles (e, eventualmente, uma terceira parte confiável) podem aceder. Este serviço é fornecido por organizações que muitas vezes

¹ *Middleware* ou mediador, no campo de computação distribuída, é um programa de computador que faz a mediação entre outros sistemas. É utilizado para integração de informações entre programas ocultando do programador diferenças de protocolos de comunicação, plataformas e dependências do sistema operacional.

fornece serviços adicionais, como correspondência, mediação, análises legais e da concorrência (Rule, 2002).

Dois outros tipos de sistemas que têm sido utilizadas com sucesso em vários aspectos das negociações e que têm o potencial para desempenhar papéis importantes, são baseados em tecnologias de agentes de *software* (*software-agents*). Têm três características principais: (1) agem em nome de outras entidades de uma forma autónoma; (2) são capazes de reagir de forma pró-activa, para desencadear uma acção e (3) apresentam algum nível de capacidades como aprendizagem, cooperação e mobilidade (Hewitt, 1977). Estas características levaram *designers* e programadores a construir e implementar agentes de *software* capazes de colaboração e negociação (Sycara, 1989; Kreifelts & Martial, 1991; Kraus, 1995).

Quanto aos *Negotiation Software Agents* (NSA), estes são sistemas que estão activamente envolvidos numa significativa parte da negociação e tomam decisões em nome dos seus utilizadores, humanos ou artificiais.

O objectivo dos NSA é automatizar uma ou mais actividades na negociação. Os agentes são capazes de conduzir uma negociação completa ou actividades seleccionadas da negociação em nome dos seus utilizadores (Jennings *et al*, 2001).

Outros sistemas, embora baseados nos mesmos modelos e tecnologias, foram desenvolvidos com a finalidade de fornecer aconselhamento independente e inteligente, crítico e de apoio a uma ou mais partes negociadoras. Estes agentes não participam directamente na negociação, apenas observam o processo e fornecem aos seus directores (negociadores) informações sobre o problema, processo e / ou homólogos (Chen *et al*. 2004). São chamados de *Negotiation Agents-Assistant* (NAA).

Os NAA são agentes de *software* que fornecem ao negociador humano e / ou terceiros, em tempo oportuno, aconselhamento específico, crítico e de apoio num dado contexto (Kersten & Lai, 2007).

O objectivo dos NAA é ajudar os negociadores (terceiros) a alcançar os acordos que desejam. Estes agentes fornecem conhecimentos e informações relevantes sobre as contrapartidas, processo e problema, pois eles desempenham o papel de analistas e especialistas. Eles diferem dos SAN quanto à sua autonomia e mobilidade, e na sua

eventual parcialidade. Um NAA pode ser concebido para um negociador, em vez de ajudar a todos, e dar ao negociador vantagem competitiva sobre outros (Kersten & Lai, 2007).

O posicionamento dos diferentes sistemas apresentados na Figura 2 indica que um ENS pode ser visto como um termo abrangente para todos os tipos de sistemas utilizados em e-negociação. Os ENS incluem sistemas concebidos especificamente para as negociações e para aquelas que foram concebidos primordialmente para outros fins, mas que são utilizados em negociação (por exemplo, *e-mail*).

2.4. SISTEMAS SOCIAIS E SÓCIO-TÉCNICOS

Os ENS podem ser diferenciados em relação ao grau da sua inteligência e autonomia. Alguns sistemas podem ser capaz de conduzir as negociações em nome de seus directores-humanos, outros podem realizar determinadas tarefas e outros ainda podem não ter capacidade para proceder a qualquer tarefa sem a tarefa estar integralmente especificada. Estas diferentes funções e habilidades dos sistemas de negociação permitem propor dois tipos de ambientes nos quais eles operam. Estes dois tipos são meta-sistemas que englobam os negociadores e quaisquer outras entidades que são envolvidos na gestão de conflitos e na busca de um acordo (Kersten & Lai, 2007). Assim temos:

O sistema de negociação social, é um sistema composto de negociadores que procura um acordo utilizando possivelmente, mas não necessariamente um sistema usado por um ou mais negociadores (Figura 2).

O sistema de negociação sócio-técnico, que é um sistema de negociação em que o sistema é uma entidade necessária e um participante activo na gestão e resolução de conflitos (Figura 2).

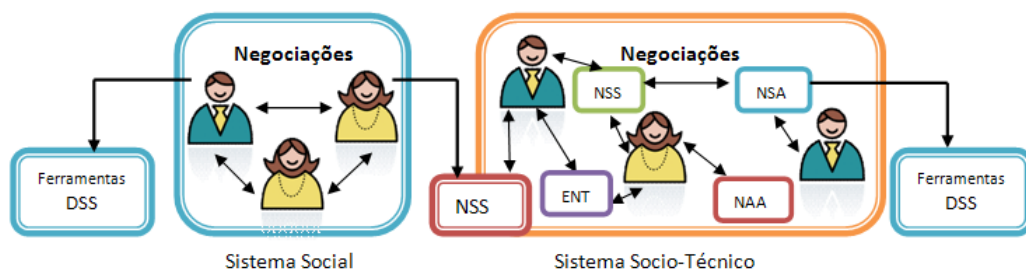


Figura 2 - Negociações como sistemas sociais e sócio-técnicos.

As razões para a distinção entre estes dois tipos de sistemas são tanto práticas como teóricas. Em muitas negociações, o sistema é utilizado como uma ferramenta, um *notebook* ou uma calculadora. O sistema, tal como o *e-mail*, a preparação de contratos e sistemas de gestão documental, são usados rotineiramente nas negociações. Mas existe uma diferença entre: (1) usar o sistema como uma simples ferramenta e (2) com base no sistema que sugere uma contrapartida para a negociação, propor ofertas ou mesmo analisar as contraofertas. No caso de sistemas capazes e activos, a sua concepção e execução deve ter em conta o papel que desempenha nas negociações e o tipo de interacção com os utilizadores. Nos sistemas sociais, o sistema é uma ferramenta passiva, pronto para ser utilizado, mas que tem de ser totalmente controlada. Os sistemas sócio-técnicos compreendem pessoas e soluções tecnológicas, ambas activamente envolvidas na negociação. (Nardi & O'Day, 1999).

2.5. CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO

A tipologia baseada na participação também faz a distinção entre sistema-como-ferramenta e sistema-como-participante. Seguindo a mesma categorização (Kersten, 2005) três tipos de sistemas são distinguidos: passivos, activos e pró-activos.

1. Sistemas Passivos são ferramentas que exigem que os seus utilizadores exerçam total controlo sobre as suas acções. Cabe ao utilizador especificar os requisitos, seleccionar as opções necessárias e fornecer os dados necessários para o sistema realizar as suas tarefas. Tendo em conta que dois tipos de actividades principais da negociação são a comunicação e a tomada de decisões, e que podem ser mais fáceis de realizar quando a informação é exibida graficamente, é útil reconhecer os seguintes três tipos de sistemas passivos:

- (a) Sistemas Passivos de Comunicação, para ajudar os utilizadores a interagir com parceiros situados em diferentes lugares, e apresentar-lhes ideias, propostas e argumentos. Estes sistemas podem também fornecer um suporte de armazenamento, organização e recuperação de informação;
- (b) Sistemas Passivos de Cálculo para ajudar os utilizadores a calcular equações que de outro modo demorariam muito tempo para calcular. Muitas vezes fórmulas

matemáticas complexas e estatísticas permitem aos utilizadores resumir, testar e comparar as soluções ou ofertas.

- (c) Sistemas Passivos de Visualização para ajudar os utilizadores na visualização de dados, utilizando vários tipos de gráficos, mapas e outras técnicas de visualização de dados.

2. Sistemas Activos de Facilitação de Mediação, ajudam os utilizadores na formulação, avaliação e resolução de problemas difíceis, concessão de decisões e construção de ofertas, bem como a avaliação do processo e do acordo. Estes sistemas frequentemente seguem um processo modelo da negociação que os utilizadores têm de respeitar. Eles também têm componentes para a estruturação do problema a resolver, e para a avaliação da construção e oferecem contra-propostas. Os modelos incorporados nos sistemas activos são os modelos do problema, os negociadores e o processo.

3. Sistemas Proactivos de Intervenção na Mediação, têm as mesmas capacidades que os Sistemas Activos de Facilitação de Mediação, mas também são capazes de coordenar as actividades dos negociadores, criticando as suas acções, e fazendo sugestões sobre que oferta deve ser realizada ou que acordo deve ser aceite. Para fornecer essas capacidades estes sistemas acedem e utilizam o conhecimento e têm certo nível de inteligência para que possam monitorizar o processo e as actividades dos negociadores.

Os sistemas passivos podem ser vistos como mensageiros rápidos e sofisticados ou calculadoras. Os sistemas activos podem facilitar, apoiar e mediar. Precisam de conhecimento para apoiar os seus utilizadores, para avaliar as acções dos utilizadores e as acções desenvolvidas por outros (por exemplo, homólogos). Os sistemas que são capazes de aceder e processar conhecimento e trabalhar independentemente dos seus utilizadores são proactivos. A principal diferença entre sistemas activos e passivos é a sua capacidade de prestar aos seus utilizadores informações não especificadas directamente. Um sistema activo obtém uma solicitação geral do utilizador e procura uma resposta com os dados disponíveis e fórmulas. A principal diferença dos proactivos em comparação com os dois tipos iniciais (passivos e activos) é que um sistema proactivo faz críticas e sugestões, sem qualquer pedido do seu utilizador.

Assim, também é possível distinguir duas categorias de sistemas: (1) sistemas que ampliam as nossas capacidades físicas e (2) sistemas que ampliam as nossas capacidades mentais (Kersten & Lai, 2007).

2.6. PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE NEGOCIAÇÃO

Um sistema é concebido baseado na compreensão de um certo problema ou processo. Essa compreensão do problema, aplicada no âmbito de sistemas de apoio à decisão e à negociação, abrange modelos e procedimentos desenvolvidos em diferentes ramos da ciência. Outro aspecto importante a ter em conta no desenvolvimento de um sistema é a arquitectura, as aplicações contidas no sistema, a relação entre aplicações. O modo como essas aplicações são construídas e como interagem é um factor importante, porque isso afecta a flexibilidade do sistema, bem como a sua capacidade de interagir com outros sistemas envolvidos na tomada de decisões e negociações (Kersten & Lai, 2007).

2.7. MODELOS DE NEGOCIAÇÃO

Seguidamente encontram-se descritos alguns dos modelos de negociação existentes para os SAN. Os modelos de negociação têm como objectivo proporcionar uma metodologia que apoie os seus utilizadores ao longo do processo de negociação.

Estes modelos podem ser apoiados por técnicas matemáticas de apoio à decisão para atingirem os seus propósitos, descritas na secção 2.8.

2.7.1. Modelo *WinWin*

O modelo de negociação *WinWin* parte do princípio que um negócio é bem sucedido se as partes envolvidas no processo de negociação se dão como “vitoriosas” no final do processo, no que respeita a atingir os seus objectivos.

Segundo Jo Joy (Jo Joy, 2006), no processo de negociação *WinWin*, as partes envolvidas devem considerar os seguintes passos:

- 1) Definir claramente as expectativas e objectivos;

- 2) Identificar pontos indiscutíveis;
- 3) Prever contra-ofertas que possa fazer ou receber;
- 4) Conhecer todos os pormenores e todos os assuntos envolvidos;
- 5) Antecipar o que a outra parte deseja;
- 6) Decidir qual é o máximo / mínimo que vai receber ou dar;
- 7) Estar preparado para explicar o porquê desse máximo / mínimo que vai receber ou dar.

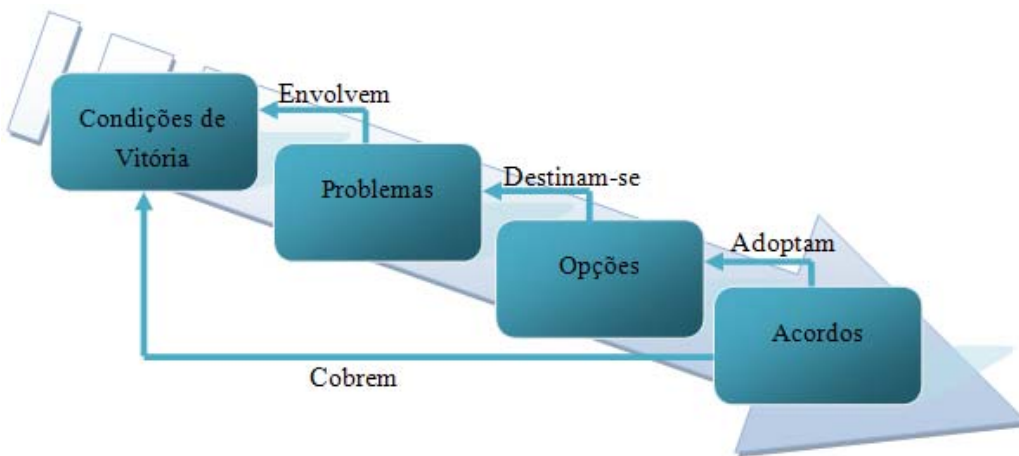


Figura 3 - Etapas de negociação WinWin. (baseado em Bohem & Egyd, 1998)

O modelo baseia-se em quatro aspectos: Condições de vitória (*Win*), Problemas, Opções e Acordos. As condições de vitória baseiam-se nas metas dos interessados no processo de negociação e nas suas preocupações. Se uma condição de vitória não for controversa, esta é adoptada para um Acordo. Caso contrário, um Problema é criado, onde é guardado o conflito resultante entre as Condições de vitória. As Opções permitem às partes interessadas sugerir soluções alternativas, que abordam os Problemas. Finalmente, os Acordos podem ser utilizados para adoptar uma Opção que possa resolver o Problema (Figura 3) (Boehm & Egyed, 1998).

2.7.2. Modelo *WinWin* Espiral

Este modelo parte dos princípios do modelo *WinWin*, que diz que os intervenientes no processo de negociação devem colaborar entre si para atingirem os seus objectivos *Win-Win*. Isto cria o problema do desenvolvimento de um sistema de apoio para tal modelo.

A maioria dos modelos de processamento de sistemas tendem a estimular uma reflexão sequencial das preocupações das várias partes interessadas (utilizadores, clientes, colaboradores, *etc.*) no processo de *software* e nos seus resultados. O mais frequente é que as necessidades e especificações dos clientes em termos do processo de negociação não sejam bem compreendidas pelos analistas de sistemas. Estas especificações são então utilizadas por um cliente para definir um contrato com um programador, que, em geral, conta com uma participação mínima do cliente. Mesmo que os primeiros resultados do desenvolvimento de um sistema de apoio sejam entendidos como prometedores, os aspectos detalhados do sistema não são devidamente explorados pelos utilizadores que vão trabalhar com o sistema até estar em total operação, o que pode levar a que se for necessário recorrer a uma alteração, a arquitectura do sistema já estará demasiado evoluída para reorientar todo o sistema para as condições de vitória do cliente e dos utilizadores (Bohem & Egyed, 1998).

A fim de resolver o problema acima descrito, Bohem e Ross desenvolveram o modelo *WinWin* Espiral. Este modelo de processo enfatiza explicitamente o envolvimento contínuo e colaborativo, dos interessados na aplicação, na sua fase inicial de definição e ao longo das suas fases de desenvolvimento. As duas principais características distintivas do processo *Win-Win* Espiral são:

- i) Previsão de um conjunto de metas explícitas (identificação e reconciliação das condições de vitória dos intervenientes) para uma colaborativa definição e desenvolvimento do sistema.
- ii) As actividades colaborativas são embebidas dentro de um processo cíclico, o Modelo Espiral.

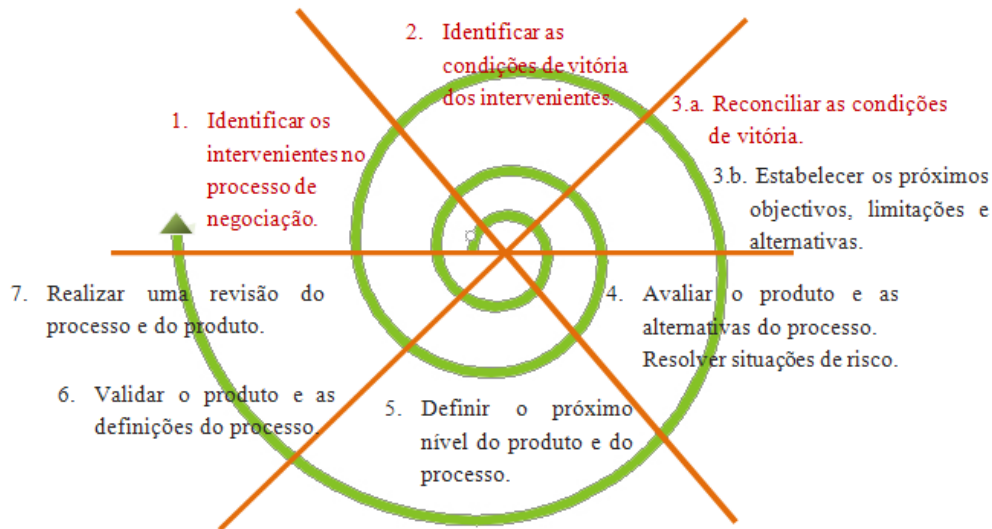


Figura 4 - Modelo Espiral (Boehm & Egyed, 1998)

O modelo *WinWin* Espiral resolve o problema que existia em encontrar de onde vinham os objectivos, limitações e alternativas acrescentando três actividades fundamentais à frente de cada ciclo espiral, como se vê na Figura 4 (Boehm & Egyed, 1998).

- i) Identificar os intervenientes chave do sistema.
- ii) Identificar as condições de vitória dos intervenientes.
- iii) Negociar *win-win* reconciliações das condições de vitória dos intervenientes.

2.7.3. Modelo Triple Win

O conceito do Modelo *Triple Win* baseia-se em duas premissas (Lieberman & Green, 1997):

- 1. Em cada negociação existem pelo menos três partes a serem consideradas: O cliente, o fornecedor e um programa de gestão mediador (neutro).
- 2. Nas negociações com clientes e fornecedores, o programa mediador assume a maior parte da responsabilidade por produzir uma “vitória” para as outras partes.

Para um programa de gestão mediador, uma conquista é o resultado, principalmente, do sucesso na criação de uma “vitória” para ambos os clientes e fornecedores. Muitas vezes,

os factores que complicam uma negociação devem-se ao motivo de existirem mais do que um fornecedor, ou clientes mais significativos do que outros, que podem exigir a sua participação na elaboração no plano de resolução. As negociações *Triple Win* são consideradas bem sucedidas quando um plano cooperativo é estabelecido, o que permite aos clientes sentirem que as suas necessidades individuais estão a ser atendidas (Lieberman & Green, 1997).

2.8. MODELOS TEÓRICOS NO APOIO À NEGOCIAÇÃO

Os modelos teóricos no apoio à negociação aqui referidos definem-se como modelos de negócio utilizando técnicas de apoio à decisão para atingirem os objectivos impostos no modelo de negociação. Assim, um sistema de apoio à decisão poderá ser utilizado em mais do que um modelo de negociação, desde que seja possível atingir os objectivos previstos pelo modelo. Estas técnicas de negociação são utilizadas em modelos de negociação electrónica, ou seja, *e-negotiation*, que não foram utilizadas nesta dissertação, mas foram referidas a título de referência.

Seguidamente são apresentados alguns sistemas utilizados em modelos de negociação automática.

2.8.1. Teoria dos Conjuntos Aproximados (TCA)

Ao longo de um processo típico de negociação, alternativas e critérios evoluem quantitativamente, bem como também evolui (pode ser alterada) a importância atribuída aos critérios, e por consequência a importância de uma alternativa. Captar tal evolução acarreta saber-se resolver as múltiplas imprecisões eventualmente causadas por hesitações ou dúvidas, associadas aos cenários que se vão desvendando durante o processo (Moreira & Gomes, 1995).

Num processo de negociação existem em paralelo as alternativas consensualmente consideradas claramente factíveis ou, de modo exclusivo, claramente consideradas não factíveis.

Há três categorias de acções que devem ainda ser contempladas, para qualquer negociador (Gomes C. F., 2006):

- i) Alternativas inicialmente consideradas factíveis e posteriormente consideradas não factíveis;
- ii) Alternativas inicialmente consideradas não factíveis e posteriormente consideradas factíveis;
- iii) Alternativas que surgem durante o processo de negociação, seja pela evolução do processo, seja pela evolução do meio ambiente ou pela entrada de novos participantes no processo.

Estes três conjuntos podem ser, em certas situações, indiscerníveis. Para tal sugere-se uma abordagem pela TCA (Gomes & Gomes, 1996; Zaras, 2004). Podem ocorrer divergências entre negociadores, o que nos leva às seguintes principais indiscernibilidades no processo:

- a) O conjunto de alternativas pode ser indiscerníveis para um grupo de negociadores;
- b) O conjunto de alternativas pode ser indiscernível para todos os negociadores;
- c) O conjunto de alternativas torna-se indiscernível, pois o grau de factibilidade evolui ao longo do processo;
- d) As importâncias relativas atribuídas aos critérios de negociação em si podem ser indiscerníveis, seja:
 - i) Pela dificuldade de atribuir peso (importância relativa) a um critério ou grupo de critérios;
 - ii) Pela importância relativa dos critérios evoluírem ao longo do processo de negociação.

A TCA foi proposta em 1982 por Zadislaw Pawlak (Pawlak, 1982). Como teoria científica, trata da questão da granularidade da representação de um problema. Essa granularidade causa indiscernibilidade, que, por sua vez, impede a revelação de estruturas ou padrões de classificação, com base em dados que reflectem uma experiência. A TCA, em essência, constitui-se como ferramentas para transformar um conjunto de dados em conhecimento

(Pawlak, 1996). A TCA é caracterizada por um conjunto de elementos que não podem ser precisamente definidos no que se refere aos seus atributos. A relação de indiscernibilidade constitui a base matemática da TCA. A TCA é a primeira metodologia não estatística para análises de dados (Gomes, Gomes & Teixeira, 2002). Esta metodologia tem como vantagem, em relação à probabilidade em estatística, o facto de não necessitar de um banco preliminar de dados (Slowinski, Salvatore & Benedetto, 1995 e 1996).

A TCA baseia-se principalmente na ideia de indiscernibilidade entre dois objectos. Essa relação de indiscernibilidade pode ser entendida como binária, à medida que dois objectos possuem a mesma descrição, porém de atributos diferentes.

A TCA pode ser utilizada na modelação analítica embutida num Sistema nas seguintes etapas de tal modelagem:

- (a) Definição de uma função $F(x,y)$, denominada “Função Negociação”, no caso em que há somente dois agentes de negociação; no caso mais geral, essa função poderá ter n argumentos (ou negociadores), sendo n um número inteiro, positivo e maior ou igual a dois. A Função de Negociação tem como propósito identificar os negociadores, no caso, x e y . A $F(x,y)$ assumirá valor ZERO quando não houver propensão à negociação, e um valor maior que ZERO quando existir a propensão à busca de um consenso. Os conjuntos definidos, a seguir, em (b), (c) e (d) possibilitarão ou não o desenvolvimento da negociação (Gomes C. F., 2006).
- (b) Construção de $C = \text{conjunto de critérios}$; esse conjunto será a união dos critérios cx , próprios do negociador x , e cy , próprios do negociador y . A função F só é definida se $C \neq \emptyset$;
- (c) Geração de $W = \text{conjunto dos pesos dos critérios } cx \text{ e } cy$, sendo assim, $W = \{wx, wy\}$;
- (d) Identificação do peso do negociador (ou delegação) $\{X,Y\}$ ou o peso do grupo que o negociador representa.

O factor denominado “peso do negociador” tem grande relevância em fóruns internacionais. O peso do negociador é, basicamente, produto dos seguintes factores:

- a) Capacidade da delegação se expressar na língua da negociação, pois nem sempre existe tradução simultânea;
- b) Credibilidade do país, que é fruto do somatório do seu poder económico, diplomático, político e militar – por vezes uma forte preponderância num destes poderes (especialmente o militar ou o económico) pode fazer uma delegação ignorar um acordo ou até as normas de condução de uma negociação.
- c) Credibilidade dos membros da delegação, fruto dos conhecimentos específicos sobre o assunto que está a ser negociado.
- d) Quantidade de membros na delegação, pois frequentemente coexistem numa negociação fóruns paralelos e torna-se necessário fazer-se presente em todos, e a existência de uma delegação com múltiplos conhecimentos, como descrito no exemplo de c) facilita a delegação em emitir opiniões ou discutir um tema sobre várias ópticas;
- e) Quantidade de votos que a delegação possui.

Ao iniciar-se um processo de negociação poderá ocorrer que os negociadores x e y identifiquem um mesmo conjunto de critérios, $c_x, c_y \in C$, para a negociação, porém atribuem pesos, $w_x, w_y \in W$, (importância) diferentes.

Neste caso, c_x poderá ser igual a c_y , porém $w_x \neq w_y$; ou poderá ocorrer que os negociadores x e y identifiquem critérios diferentes, e neste caso teremos $c_x \neq c_y$. Neste último caso, um decisor poderá convidar o outro a atribuir pesos aos critérios, após a definição do conjunto de critérios a ser utilizado.

A situação ideal será a que os decisores atribuam os mesmos pesos ao conjunto de critérios identificados.

Identificação de uma função $L(x,y)$ ou, o equivalente $L(F(x,y), A)$, sendo A o conjunto de objectos factíveis da negociação (ou acções potenciais factíveis ou alternativas de negociação); uma vez que se pretende maximizar $L(F(x,y), A)$, a TCA, através do índice de indiscernibilidade, possibilitará o desenvolvimento de algoritmos maximizantes.

O Conjunto A tem na sua definição os seguintes pontos a considerar (Halpern & Chu, 2001):

- Conjunto S no qual $si \in S$, si representa cada cenário, ou possível cenário futuro, que o negociador vislumbra; no qual cada si possui associada a esta uma probabilidade (pri) atribuída pelo negociador;
- Conjunto O no qual $oj \in O$, oj representa as observações do negociador.

A expressão da $F(cx, cy, wx, wy)$ assumirá valores de 0 a 1, uma vez normalizada – neste caso 0 significa conflito total, ao passo que 1 significa consenso total. Com isso, associa-se $F(x,y)$ ao conceito de índice de indiscernibilidade da TCA. O peso do negociador influenciará sobretudo na atribuição dos valores 0 a 1 em $F(x,y)$.

2.8.2. Modelo Hypergame

O modelo *Hypergame* é aplicado quando (Hipel & Fraser, 1984):

- i) Existe um falso entendimento das preferências entre os jogadores; e/ou
- ii) Se tem uma compreensão incorrecta das posições entre os jogadores.

Podemos especificar que se trata de um *hypergame* através dos seguintes elementos:

Jogadores: Estes podem ser indivíduos, grupos, coligações, *etc.*

Estratégias: Cada jogador poderá ver uma série de combinações de acções disponíveis para si e para cada um dos outros jogadores. Os jogadores podem não reconhecer as mesmas combinações de acções disponíveis para cada dado jogador, uma vez que eles não percebem as mesmas acções como tendo a mesma relevância.

Preferências: Para cada jogador, as suas diversas estratégias definem um conjunto percebido de resultados.

2.8.3. Teoria da Utilidade e Teoria dos Jogos

A noção de utilidade foi descrita em 1738 num artigo por Daniel Benoulli como unidade para medir preferências (associou noções tais como: quanto gostamos mais de um bem do que de outro; quanto mais temos de algo, menos estamos dispostos a pagar mais). Depois Jeremy Bentham, numa obra publicada em 1789, discute essa noção. Ele destacou que a humanidade estaria sob o governo de dois senhores: a dor e o prazer. Definiu a noção de utilidade como a propriedade de um qualquer objecto de produzir um benefício, vantagem, prazer, bem ou felicidade (Gomes, Gomes & Teixeira, 2002).

Uma vez maximizada a Função Negociação, descrita na Teoria dos Conjuntos Aproximativos – TCA, o decisor poderá utilizar a Teoria da Utilidade Multiatributo para construir uma nova função que traduza a “agregação de valor” de cada alternativa. Esta nova função trará os seguintes dois benefícios:

- a) Permitirá verificar a sensibilidade do resultado obtido através da TCA; e
- b) Viabilizará a priorização das alternativas.

A Teoria dos Jogos é uma teoria que trata os aspectos gerais de situações competitivas, dando ênfase ao processo de tomada de decisão dos adversários (Lieberman & Hillier, 1988).

A Teoria dos Jogos desenvolve critérios racionais para a selecção de uma estratégia.

Segundo Osborne & Rubinstein (Osborne & Rubinstein, 1994) a Teoria dos Jogos é um conjunto de ferramentas criadas para auxiliar o entendimento dos fenómenos observados quando os decisores, no caso jogadores, interagem.

A Teoria dos Jogos faz uso da modelagem matemática para expressar formalmente as ideias compreendidas e inseridas no modelo.

A Teoria dos Jogos está inserida na Investigação Operacional e na Economia e pretende descrever e prever o comportamento decisório e/ou económico utilizando modelos matemáticos visando a análise e coordenação de situações de conflito (Lieberman & Hillier, 1988). O decisor disputa um jogo com um oponente não passivo, pois os jogadores tentam activamente promover as respectivas prosperidades, em oposição ao outro. Um jogo pode

ser definido como uma interacção entre agentes regulados por um conjunto de regras que especificam os movimentos possíveis de cada participante e por um conjunto de resultados para cada possível combinação de movimentos (Von Neuman & Morgenstern, 1953).

Whinston & Mas-Colell (Whinston & Mas-Colell, 1995) definem jogo como “uma representação formal de uma situação em que os indivíduos (jogadores) interagem por meio de um conjunto de estratégias de forma interdependente”. O jogo é uma situação na qual um ou mais jogadores se confrontam em busca de certos objectivos conflitantes.

Um jogo é dito de informação completa quando os jogadores têm níveis de informação no jogo equivalentes, e as regras que dirigem cada acção no jogo são de conhecimento comum para cada participante.

Ao estudar-se a negociação sob o ponto de vista da Teoria dos Jogos, observa-se que o objectivo de maximização é limitado pela capacidade do ser humano de discernir o mundo, neste compreendidos os critérios e seus diferentes graus de importância, o que sugere haver um limite para a racionalidade.

A Teoria dos Jogos descreve a seguinte situação estratégica (Gomes C. F., 2006):

- a) Jogadores – pessoas, instituições, centro de decisões, países etc, envolvidos. Suposto que sejam racionais agindo na forma de maximizar as suas utilidades (Souza, 2002). Salientasse que uma decisão pode ser racional pelos valores de um jogador e não ser racional pelos valores de outro;
- b) Regras – como jogar, como se comportar, o que o “outro” pode fazer, o que o “outro” sabe;
- c) Conjuntos de acções – são as diversas sequências de acções que podem ser adoptadas ao longo do tempo pelos jogadores envolvidos (Souza, 2002). Uma jogada ou movimento é o modo como progride o jogo de uma fase para outra, a partir da posição inicial até o último movimento;
- d) Resultado – para cada conjunto de acções dos jogadores, tem-se o “resultado do jogo”;

- e) “*Payoffs*” ou retornos – quais são as preferências dos jogadores, e qual é a utilidade que cada jogador obtém de cada resultado possível;
- f) Estratégia – uma estratégia é a lista de opções ótimas para cada jogador, em qualquer momento do jogo.

O ponto de equilíbrio em que nenhum jogador se sente incentivado a trocar a sua estratégia, também definido como o ponto em que cada jogador faz o melhor possível por si, é o Equilíbrio de Nash. O Equilíbrio de Nash traduz-se num jogador procurar o melhor resultado dentro da estratégia escolhida, e adoptada, pelo jogador rival (Whinston & Mas-Colell, 1995). A ausência de equilíbrio tornará necessário expandir o conjunto de acções.

Para Bazerman (Bazerman, 2004) a Teoria dos Jogos, na visão dos economistas, provê o conselho prescritivo aos negociadores, na forma mais precisa disponível, salientando ser esta a vantagem da Teoria dos Jogos. Entretanto tem como desvantagem basear-se na capacidade de descrever completamente todas as opções e resultados associados a cada possível combinação do conjunto de acções, e requer que os jogadores permaneçam consistentes e de forma racional.

Para Souza (Souza, 2002) o termo negociação é tratado como Jogos Cooperativos, e os Jogos Não-Cooperativos, que ao contrário do anterior existe o conflito de interesses. Estes conflitos são tratados pela Teoria dos Jogos. Os Jogos Cooperativos ocorrem quando existem interesses complementares. Em qualquer processo com dois ou mais jogadores fica muito difícil ocorrer isoladamente um Jogo Cooperativo e um Não Cooperativo. O que ocorre são oscilações de um para o outro. A flexibilidade de um jogador num Jogo Não-Cooperativo poderá ser função da atitude do outro jogador num Jogo Não-Cooperativo que ambos tenham participado anteriormente.

2.8.4. Teoria dos Conjuntos Nebulosos (*FuzzyLogic*)

A Teoria dos Conjuntos Nebulosos foi introduzida por Lotfi Asker Zadeh em 1965 (Zadeh, 1965 e 1978). Esta teoria é uma extensão da lógica convencional (booleana), que introduz o conceito de verdade não absoluta, e funciona como uma ferramenta para tratar imprecisões na linguagem natural. A matemática nebulosa é uma tentativa de aproximar a precisão característica da matemática à inerente imprecisão do mundo real. O número

nebuloso não surge, normalmente, de observações reais, mas de conceitos ou concepções mais ou menos conhecidos. A Teoria dos Conjuntos Nebulosos é uma maneira de representar imprecisões encontradas, as quais os seres humanos tratam com grande habilidade, normalmente existentes em problemas reais, os quais os conjuntos tradicionais não podem representar adequadamente (Gomes, Gomes & Teixeira, 2002).

Logo, os números nebulosos são uma alternativa à noção de conjunto de números reais e lógicos, com origem na filosofia grega. A Teoria dos Conjuntos Nebulosos está associada à abstracção e à generalização, e possibilita a representação de conceitos vagos e imprecisos, porém mantendo a precisão matemática no tratamento.

Vislumbra-se a utilização da Teoria dos Conjuntos Nebulosos no auxílio aos negociadores para, no campo das possibilidades, procurar-se responder às seguintes perguntas:

- (a) Qual a possibilidade de uma negociação em particular, alcançar um resultado de consenso?
- (b) Qual a possibilidade do negociador x conseguir do negociador y um dado resultado?

Observação: existe neste caso o pressuposto de que é possível obter-se um resultado de consenso. Pode ocorrer, num processo de negociação, que não seja possível encontrar-se um consenso ou meio-termo. Estes pontos inegociáveis normalmente são os ditos “pontos de honra”. Esta situação pode acarretar:

- Saída do negociador do processo, que pode ou não inviabilizar a negociação;
- Retirada, quando possível, deste ponto conflituante da negociação;
- Adiar este ponto, com todas as alternativas existentes; não negociá-las e prosseguir a negociação de outros pontos, com o compromisso de voltar a ele no futuro;
- Adiar todo o processo de negociação.

2.8.5. Metodologias do Apoio Multicritério à Decisão (AMD) para Negociação

O AMD permite a priorização de alternativas numa situação de critérios conflituosos, procurando satisfazer as restrições, com objectivos conflitantes, ou seja, uma solução de compromisso. Assim sendo, o AMD pode fornecer métodos para o apoio à negociação e/ou decisão em grupo (Buchanan & Gardiner, 2003).

Assumindo que todos os sistemas computadorizados de suporte à negociação tem, ou deveria ter, embutido nele, um modelo matemático orientado para tomada de decisão, bem como a procura do consenso, pode-se conceituar o estudo sistemático de processos de negociação e resolução de conflitos como uma subdivisão do AMD, uma vez que um tal processo acarreta uma decisão, naturalmente multicritério, em grupo (Gomes, 1991). Portanto, sistemas de suporte à negociação (SAN) são sistemas de apoio à decisão e negociação (SADN) (Gomes & Gomes, 1999).

O uso de um sistema de apoio à negociação só é possível se for reconhecida a existência de um ou múltiplos problemas (comuns a ambos) e os actores envolvidos se consciencializem da necessidade de se usar um sistema que permita a “colectivização” da decisão (Gomes & Gomes, 2003 e 2005).

Os temas envolvidos na negociação, por sua vez, podem ou não ser possíveis de serem negociados, dentro de uma margem de tolerância. Ao longo do processo o acordo entre as partes pode simplesmente indicar o final do processo, do qual a negociação tanto pode ser ganha-ganha, como ganha-perde – no caso mais simples, mas nem por isso menos ilustrativo, de terem-se apenas dois negociadores (Gomes, Gomes & Moreira, 1998).

Assim sendo, diante de toda essa eventual complexidade, os SAN praticamente podem utilizar modelagem analítica de tratamento da informação imprecisa combinados com métodos do AMD. Essas técnicas e métodos, no entanto, só muito ingenuamente poderiam ser utilizados externamente aos negociadores, espera-se, por conseguinte, que cada negociador tenha acesso a uma base de conhecimento que inclua pelo menos um método analítico.

Para Matsatsinis & Samaras (Matsatsinis & Samaras, 2001) o uso do AMD consiste em:

- Estruturar o processo da decisão, identificando regras de decisão, critérios e pesos dos critérios;
- Representar as múltiplas visões dos actores da decisão;
- Agrupar preferências elucidando os valores do grupo.

Salienta-se que o AMD começa a procura da(s) alternativa(s) de solução do problema pelas soluções e alternativas não-dominadas (Marmol, Puerto & Fernández, 2002).

A literatura identifica algumas aproximações para a decisão em grupo na visão multicritério, tais como (Leya-López & Fernandez-González, 2003):

- Os actores de decisão identificam as alternativas, critérios, pesos dos critérios, e demais parâmetros julgados importantes, a partir de perguntas individuais, que depois os apresenta aos grupos envolvidos. A partir disto, por meio de ferramentas e/ou metodologias, buscam chegar a uma opinião colectiva, e, posteriormente, faz-se a ordenação das alternativas utilizando um método ou metodologia previamente acordados:
- Cada actor de decisão identifica os parâmetros julgados importantes e, posteriormente, qual o método ou metodologia mais lhe agrada, faz a ordenação das alternativas e, a seguir, cada actor traz a sua ordenação e, a partir das ordenações dos vários decisores busca-se o consenso.

Matsatsinis & Samaras (Matsatsinis & Samaras, 2001) afirmam que os métodos do AMD são uma excelente ferramenta para redução (apoio à diminuição) dos conflitos interpessoais quando o objectivo é obter o consenso entre grupos ou pessoas, senão, pelo menos, procurar a minimização de conflitos individuais. A percepção das diferenças de visões do problema e/ou preferências individuais aparece quando se pretende criar um modelo que agregue as preferências do grupo, baseado nas preferências individuais (modelagem descrita Modelo do Hiperjogo).

O AMD, em decisões em grupo, é aplicável na:

- Definição inicial do problema, criação de regras gerais de decisão, e normas do grupo;

- Elucidação de preferências individuais, e posteriormente agregando estas para gerar as opiniões dos subgrupos e grupos, que reflectirão os pontos de vista individuais que os criaram;
- Priorização das alternativas, e avaliação dos critérios com pesos (Zhang & Yang, 2001; Zhang, Jason & Chong, 2004);
- Resolução dos conflitos, seja de importância dos critérios, seja na “função objectivo”.

2.9. ARQUITECTURAS

De modo a descrever a forma geral e local de interacção entre utilizadores e sistemas, dois tipos de arquitecturas de sistemas podem ser distinguidos (Kersten & Lai, 2007): (1) firmemente acoplado e (2) vagamente acoplado (Figura 5). Estes dois tipos genéricos representam dois extremos de arquitecturas SAN.

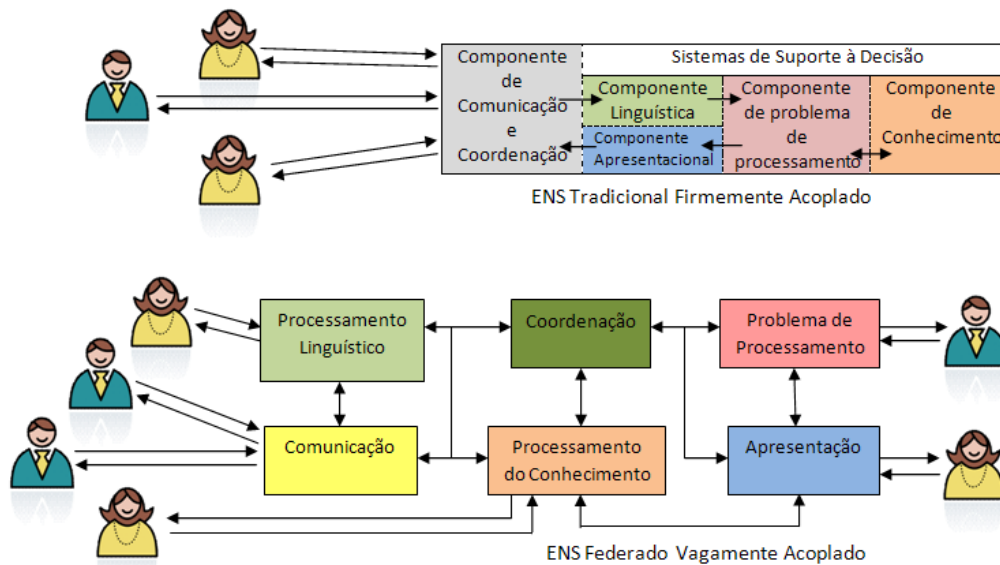


Figura 5 - Arquitectura Firmemente Acoplado e Vagamente Acoplado

A arquitectura “fortemente acoplada” corresponde a um modelo altamente centralizado. Este tipo de arquitectura possui ligações fixas entre os componentes e era típico em sistemas de informação concebidos para serem executados num único computador.

A arquitectura “vagamente acoplado” corresponde a um modelo descentralizado. Esta solução arquitectónica é adequada para ambientes modernos distribuídos (internet), onde

os sistemas podem residir num único ou em vários computadores. A solução fornece muito mais flexibilidade do que um sistema centralizado, porque uma função de uma aplicação pode ser executada por um ou mais computadores independentes.

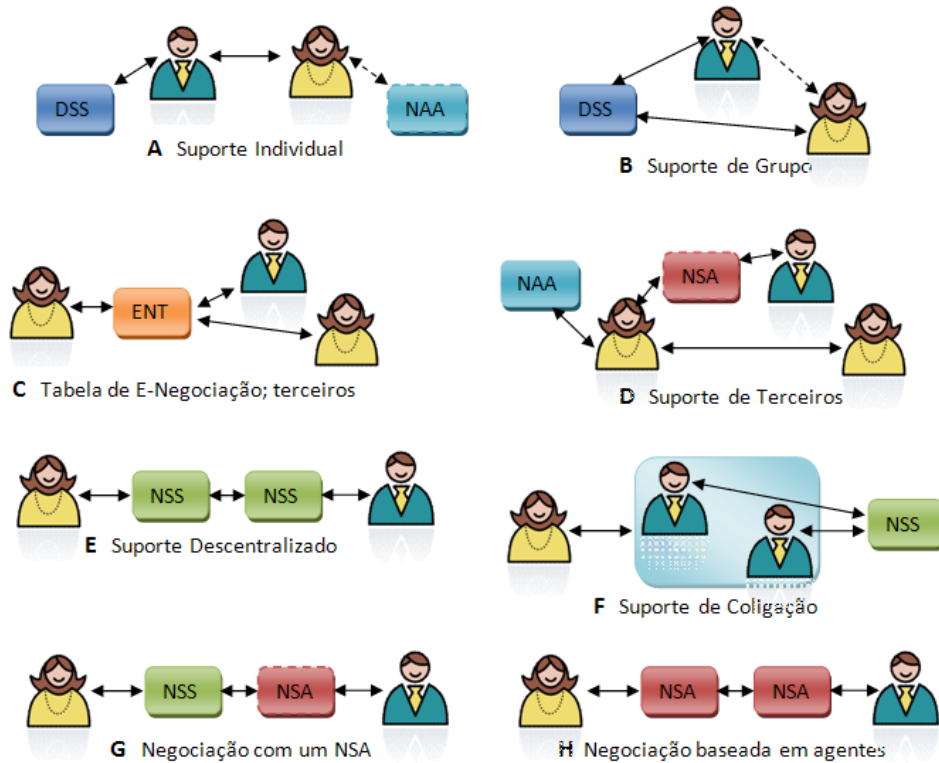


Figura 6 - Tipos de configuração de um sistema de negociação.

Na Figura 6, um sistema firmemente acoplado é apresentado e comparado com um sistema vagamente acoplado composto por seis sistemas que podem funcionar independentemente um do outro.

Um sistema de apoio à negociação vagamente acoplado é uma colecção de aplicações que residem em um ou vários computadores. A principal actividade destes sistemas é a coordenação das tarefas e das acções realizadas por diferentes sistemas, esta coordenação pode ser realizado por um sistema específico que comunica com os outros sistemas participantes. Os utilizadores podem não percepção a diferença entre estas duas arquitecturas (1) e (2), pois podem aceder a vários sistemas através de uma interface comum (Kersten & Lai, 2007).

A arquitectura “vagamente acoplado” é adequada para a concepção de sistemas utilizando a internet, tendo assim a vantagem de poder aceder a informação, modelos e aplicações de computadores de todo o mundo, poupando assim recursos de uma máquina.

2.10. CONFIGURAÇÕES

O papel de um SAN nas negociações depende, em parte, da configuração do sistema de negociação, que compreende aplicações e pessoas.

A configuração de um sistema de negociação é definida pela relação entre o sistema, o utilizador e outros participantes na negociação.

A selecção de uma configuração num processo de negociação depende de inúmeros factores, incluindo as necessidades individuais e organizacionais dos negociadores, informação e tecnologias disponíveis, a complexidade do problema, e da pressão temporal imposta na negociação. A disponibilidade de várias configurações ajuda os negociadores a seleccionar uma que melhor se adequa melhor à sua situação (Figura 6) (Kersten & Lai, 2007).

Oito configurações básicas de negociação social e sistemas sócio-técnicos são apresentados na Figura 6.

O apoio individual com o uso de SAD, NAA ou uma ferramenta é actualmente a tecnologia mais amplamente utilizada nas negociações. Uma situação em que uma parte é suportada por um SAD e a outra obtém aconselhamento de um assistente de negociação (NAA) é ilustrado na Figura 6 - A.

A Figura 6 - B retrata uma situação em que um único SAD apoia todos os participantes, é também possível que apenas uma das partes seja apoiada e que esse apoio seja prestado por outros tipos de sistemas, incluindo NSA. Dois casos envolvendo a intervenção de terceiros na negociação são ilustradas na Figura 6 – C e D. No primeiro caso, o facilitador ou mediador usa um ENT para comunicar e conferir com os negociadores, enquanto no segundo caso, o terceiro é envolvidos em discussões directamente com as partes envolvidas no processo de negociação, porém ela utiliza a ajuda e orientação de um NAA. O terceiro pode utilizar outro tipo de sistema (por exemplo, SAD).

Se o terceiro é removido (ver Figura 6 - C), então temos um caso de apoio à negociação centralizada, onde existe um único SAN, que apoia os participantes e que através do qual comunicam. Uma situação descentralizada é descrita na Figura 6 - E, onde existem dois sistemas de apoio às partes. A razão para ter duas (ou mais) SAN tem a ver com o facto de cada parte representar uma organização, e estas possuem o seu próprio sistema, não estando dispostas a utilizar um único sistema SAN externo neutro.

O suporte à decisão e à negociação pode ser fornecido a um subconjunto de negociadores (Figura 6 - F). O efeito pode ser o de ajudar os negociadores a estabelecerem uma coligação, apoiá-los na negociação de propostas comuns e em actividades semelhantes, conduzidas por um único negociador.

A Figura 6 – G e H mostram duas configurações possíveis em que os NSA (*Negotiation Software Agents*) estão envolvidos. A primeira figura mostra uma negociação parcialmente automatizada, em que um agente comunica com um SAN. A Figura 6 – H mostra que as negociações em dois NSA participam em nome dos seus mandantes. Este caso pode ser total ou parcialmente automatizado.

As diferentes configurações ilustradas na Figura 6 podem ser classificadas de acordo com as classificações introduzidas anteriormente. A configuração Figura 6 - A é passiva para o negociador que utiliza um SAD e pode ser activa para o utilizador do NAA. As configurações Figura 6 – B e C são passivas, enquanto a configuração Figura 6 - D é activa, pois um negociador delega algumas das decisões para um NSA. As configurações Figura 6 – E e F são tipicamente passivas, no entanto, algumas SAN utilizam, como base no conhecimento, elementos capazes de serem pró-activo (por exemplo, criticar as escolhas do utilizador e avaliar as ofertas). As configurações Figura 6 – G e H são proactivas.

3. ESTUDO DO CPMT

Este capítulo está dividido por subcapítulos, descrevendo uma empresa de medicina do trabalho, o Centro Preventivo de Medicina do Trabalho (CPMT). A primeira parte deste capítulo introduz a organização da empresa bem como o tipo de serviços prestados em pequenas e médias empresas. Os três subcapítulos seguintes apresentam uma breve descrição de todo o processo de planeamento (anual e mensal) e a descrição detalhada de cada uma das fases. Os dois últimos subcapítulos descrevem o processo de marcação de consultas e atendimento no consultório móvel, tanto na empresa como nos clientes.

3.1. ORGANIZAÇÃO DO CPMT

3.1.1. Estrutura, responsabilidades e funcionamento da equipa

O Centro de Preventivo de Medicina do Trabalho é uma empresa com mais de 30 anos de actividade, que presta serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho.

O CPMT em 1973, ano em que iniciou a sua actividade, começou por prestar serviços na área da Medicina do Trabalho, na zona do Porto. Dirigindo o foco da sua actuação às pequenas e médias empresas, o CPMT cresceu ao longo dos anos e expandiu a sua área de actuação a todo o Norte e Centro de Portugal.

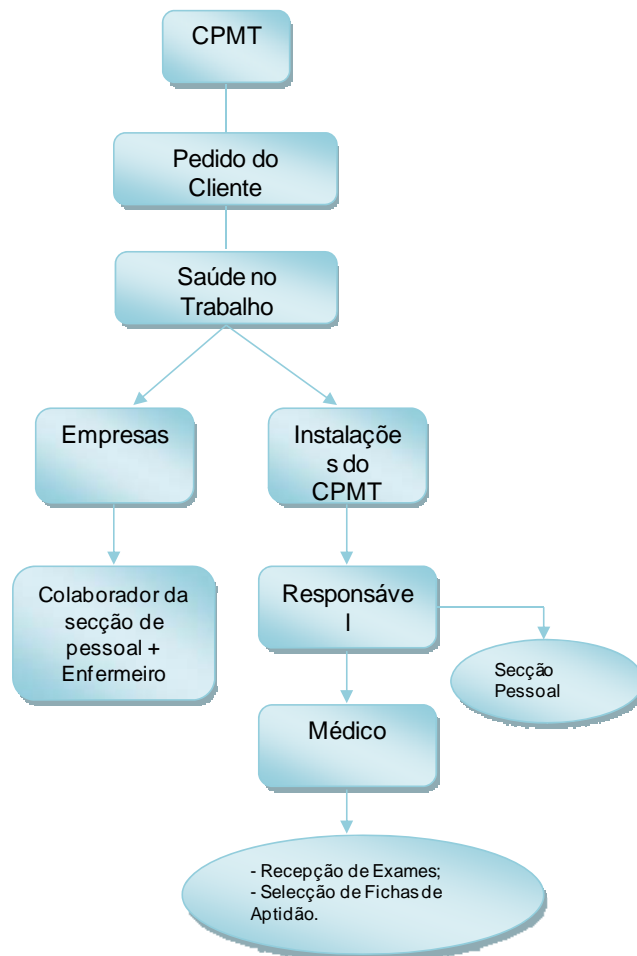


Figura 7 - Serviços

A configuração exacta da equipa que presta directamente o serviço varia de acordo com o serviço contratado pelo cliente, Figura 7.

Nas empresas em que os exames são realizados nas suas instalações, é nomeado um colaborador da secção de pessoal para ajudar o médico na marcação de exames médicos, trabalhador designado. Nas empresas de maior dimensão onde existe um enfermeiro interno, este colabora também na marcação de exames médicos.

A dimensão do cliente (número de trabalhadores e estabelecimentos) e a complexidade do próprio serviço (relacionado como ramo de actividade, condições físicas das instalações, etc) também condicionam a formação da equipa.

A Tabela 1 indica as tarefas, ao nível de medicina do trabalho, que são realizadas nos clientes e atribuição de responsabilidades.

Tabela 1 - Saúde do Trabalho

	Empresas Pequenas	Empresas Médias e Grandes
Coordenação	Médico do Trabalho	Médico do Trabalho
Realização dos exames médicos	Médico do Trabalho	Médico(s) do Trabalho
Exames complementares	Enfermeiro	Enfermeiro
Indicadores biológicos, análises clínicas e Rx	Fornecedor	Fornecedor
Gestão e apoio administrativo	Serv. Médicos CPMT	Serv. Médicos CPMT e/ou Secção de Pessoal do cliente
Controlo da actividade médica	Direcção Clínica	Direcção Clínica
Controlo do processo e avaliação da satisfação do cliente	Departamento da Qualidade do CPMT	Departamento da Qualidade do CPMT e a Gestão do cliente

3.2. PROCESSO GLOBAL

A empresa tem à disposição dos seus clientes, serviços médicos especializados e a realização de exames complementares de diagnóstico, explicado no subcapítulo 3.5. Este serviço pode ser prestado nas instalações do CPMT ou então nas instalações do cliente, tanto em consultório da empresa cliente como através de um consultório móvel.

É definido um responsável do cliente (normalmente da secção de pessoal) que serve de interlocutor aos serviços médicos do CPMT, nomeadamente para marcação de exames, recepção das fichas de aptidão e outras tarefas de apoio.

Em casos normais, deslocações não muito distantes, a equipa é constituída por um médico e/ou um enfermeiro. Existem casos, principalmente em clientes cujas empresas sejam de média dimensão, em que o médico divide a sua visita em duas fases espaçadas no tempo para evitar que o cliente esteja demasiado tempo sem visitas médicas.

Da mesma forma e pelo mesmo motivo, os exames complementares são realizados em momentos diferentes da visita médica.

O médico que presta serviço a um cliente é normalmente o mesmo.

Em clientes que estejam mais distantes geograficamente da sede da empresa, é comum a equipa ser constituído por um médico e/ou um enfermeiro. Em deslocações para cliente no

Sul as deslocações podem demorar dias. Nestes casos, é hábito agrupar os clientes de menor dimensão de modo a que estas deslocações não sejam desaproveitadas.

No caso particular do exame complementar de despiste de drogas, ele pode ser realizado pelo próprio médico.

No caso de o trabalhador faltar à consulta nas instalações poderá deslocar-se à sede do CPMT para ser consultado ou numa nova visita à empresa. Em princípio, não são agendadas visitas exclusivamente para ver trabalhadores faltosos.

Para se fazerem deslocar às instalações do cliente, os médicos e enfermeiros podem fazê-lo no consultório móvel, ou num automóvel ligeiro pertencente à empresa, no caso de não ser necessário o consultório móvel. Quando se deslocam sem enfermeiro os médicos utilizam viatura própria (pagamento ao km). O uso das viaturas da empresa está associado à necessidade de transporte de aparelhos médicos.

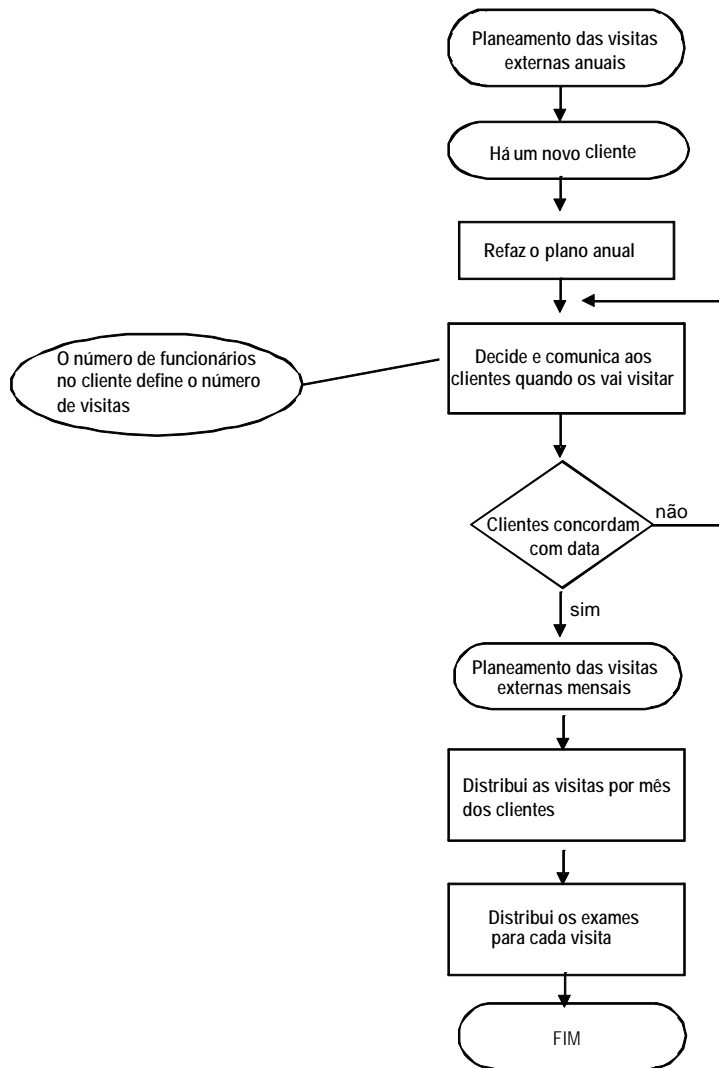


Figura 8– Escalonamento das Visitas (Araújo, S., 2007)

Para a realização destas actividades é necessário ter em atenção aos recursos existentes, a elaboração de reuniões periódicas, a um plano anual que condiciona a elaboração de um plano mensal (Figura 8).

A Figura 8 mostra como se processa a distribuição de visitas anual e mensal. No plano anual são realizados o escalonamento das visitas por ano sendo previamente acordadas com o cliente. O que condiciona o número de visitas é o número de funcionários do cliente e o tipo de actividade, conforme estabelecido no código do trabalho.

Quando existe um novo cliente todo o plano anual é refeito. O plano mensal distribui a cada mês o número de visitas tendo em conta a disponibilidade dos médicos e o tipo de exames.

3.2.1 Recursos

Em termos de logística, para além de instalações médicas equipadas para a realização de consultas e exames médicos, existem seis médicos a tempo inteiro, quatro ou cinco a tempo parcial e cinco enfermeiro a tempo parcial. Possui dois veículos ligeiros pertencentes à empresa e uma unidade móvel equipada com cabine da audiometria.

3.2.2 Reuniões Periódicas

A coordenação da equipa a nível interno (CPMT) tem duas componentes:

- (a) Casuística: Os elementos da equipa agendam uma reunião ou trocam informação pessoalmente ou via e-mail. O CPMT dispõe de um sistema de agenda electrónica que permite agilizar esse processo.
- (b) Planeada: estando definidas reuniões periódicas da equipa para a planificação e acompanhamento do serviço prestado em cada cliente. O número de reuniões está dependente da dimensão da empresa e complexidade do serviço prestado. São realizadas duas reuniões deste tipo por ano.

A nível departamental, cada departamento tem uma reunião interna semanal para planificação e acompanhamento do serviço prestado. Têm ainda lugar reuniões de coordenação interdepartamental, trimestrais, em que é efectuada a análise do desempenho dos departamentos e dos serviços prestados.

3.3. PLANO ANUAL

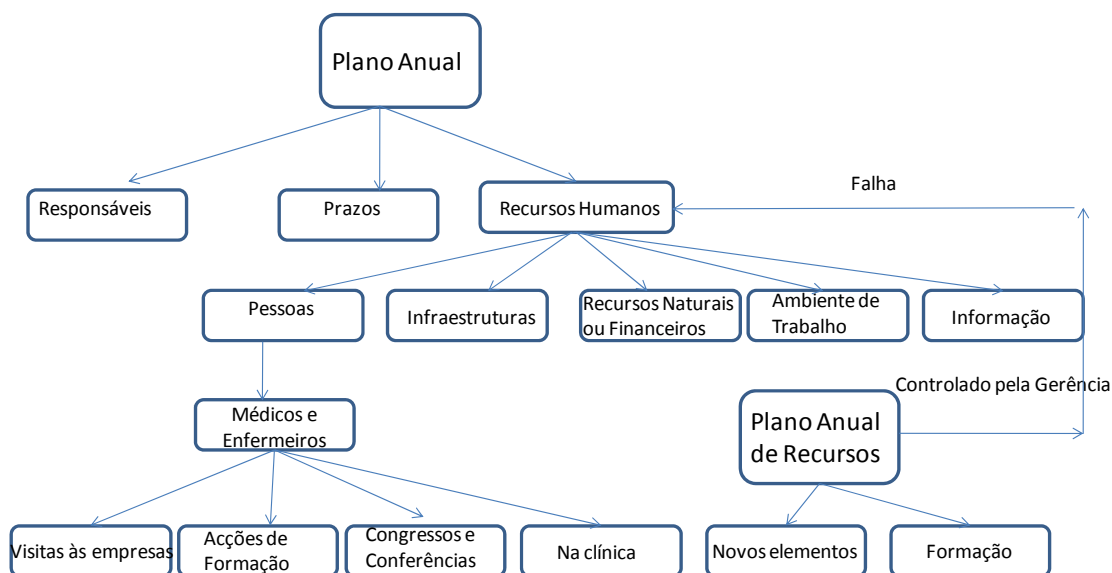


Figura 9 – Plano Anual para o ano em causa

Na elaboração do Plano Anual (Figura 9) para o ano em causa, é prevista para cada acção a desenvolver, os respectivos responsáveis, prazos e recursos necessários. Estes recursos podem ser pessoas, infra-estruturas, ambiente de trabalho, informação, ou financeiros.

Tendo por base a estimativa de recursos necessários, a gerência do CPMT define a estratégia de aquisição desses recursos, que pode passar pela contratação de novos elementos e/ou pela formação dos existentes. Daqui resulta um plano anual de formação de recursos humanos, cuja execução é controlada pela gerência. A implementação do plano está obviamente condicionada pela disponibilidade de recursos e da oferta de formação disponível no mercado.

Aquando do contrato com os clientes são negociados os dias específicos ou os meses em que o CPMT pode ir a esses clientes ou até mesmo distribuir os trabalhadores pelos dias acordados. Como é normal, quanto maior for o número de trabalhadores da empresa do cliente, maior é o número de vezes que o médico terá que estar disponível para ela.

Mediante as restrições impostas pelos clientes é registada numa agenda específica as visitas programadas.

Depois de estabelecido o plano anual, é realizado mês a mês um plano mensal das visitas programadas.

3.4. PLANO MENSAL

Este item está estruturado em três partes: uma breve descrição de todo o processo, construção e gestão do plano de actividades e planeamento e a descrição detalhada de cada uma das fases.

3.4.1. Resumo do processo de planeamento

O planeamento de serviço externo é feito mensalmente, no mês anterior ao que está a ser planeado. Por razões várias (logística, a pedido do cliente, *etc.*), há reajustes permanentes durante o mês planeado. O SI gera listas de clientes com deslocações que deveriam ser realizadas no período correspondente (realizadas em igual período do ano anterior), que devem servir de base ao planeamento da actividade futura. Para as empresas indicadas, e eventualmente outras, deve ser consultada a lista de pessoal de cada empresa e respectivos exames complementares e médicos realizados. As listagens de pessoal são fornecidas pelas empresas e listam todo o pessoal de cada empresa. Se não houver listagem com menos de três meses, deve ser pedida nova listagem, que será usada durante todo o processo iniciado. O fluxograma seguinte resume o processo de planeamento de deslocações:

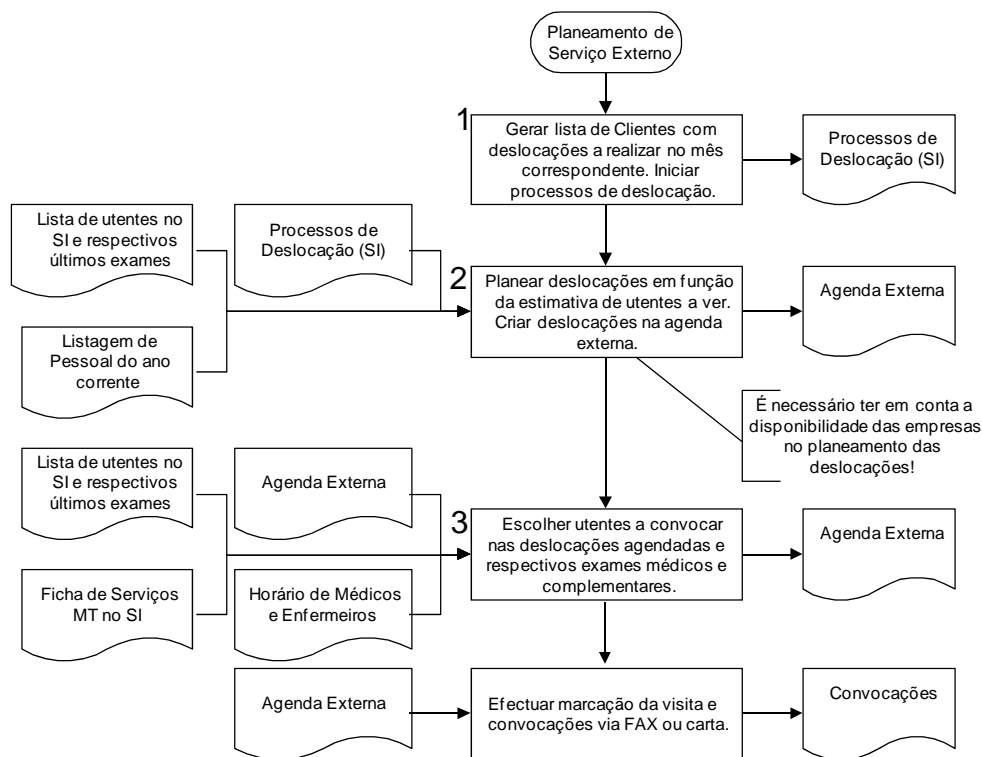


Figura 10 – Planeamento das Deslocações (Araújo, S., 2008)

3.4.2. Construção e Gestão do Plano de Actividades

O Plano de Mensal de Actividades é composto por:

1. Agenda Interna
2. Agenda Externa
3. Horário dos médicos, enfermeiros e técnicos
4. Agendas de Especialidades

Os três primeiros elementos têm suporte informático e físico, enquanto que a Agenda de Especialidades só tem suporte físico, em papel. A responsabilidade pela gestão global do Plano de Actividades é do Responsável dos Serviços Médicos.

3.4.2.1. Agenda Interna

A Agenda Interna tem duas componentes:

- (a) Planeamento e marcações de exames e consultas, com suporte informático;
- (b) Registo de serviço efectuado, com suporte físico em papel (Fichas de Atendimento e Marcação).

3.4.2.2. Agenda Externa

A Agenda Externa tem três componentes:

- (a) Planeamento e marcações de exames e consultas, com suporte informático;
- (b) Fichas de Deslocação de médicos e técnicos;
- (c) Registo de serviço efectuado, com suporte físico em papel (Ficha de Atendimento).

3.4.2.3. Agenda de Especialidades

A Agenda de Especialidades é composta por um conjunto de agendas anuais, uma por cada especialidade e médico. Na contracapa de cada agenda é colado uma folha com a política de marcações e dados do médico. O formato da informação é o seguinte:

- 1) Especialidade e Médico
- 2) Telefone de contacto do médico
- 3) Dias de consulta, se possível (por exemplo: "3ª feira de 15 em 15 dias")
- 4) Hora de Início e Fim (se definidos)
- 5) Intervalo entre consultas
- 6) Outras Disposições: Consultório predefinido, intervalo ou *coffe break*, etc.

- 7) Tabela de Preços interna, isto é, dependendo do caso, percentagem que o médico dá ao CPMT nas consultas particulares, custo das consultas para o CPMT, *etc.*

3.4.2.4. Horário dos médicos, enfermeiros e técnicos

O horário dos médicos (excluindo especialidades que é indicado na própria agenda), enfermeiros e técnicos tem suporte informático, numa folha de cálculo para cada médico. Não havendo integração automática com as Agendas Interna e Externa. É possível proceder à impressão de partes dos horários por questões de conveniência, mas tendo sempre em atenção que a impressão é sempre apenas uma imagem do horário à data da impressão, passível de desactualização.

3.4.3. Planeamento do Serviço Externo

3.4.3.1. Primeira Parte - Iniciação do Planeamento

O planeamento de deslocações é um processo contínuo, sendo esta gerida através de um processo de deslocação por cada cliente. Mensalmente, é feita uma análise de todos os clientes pelo SI e são indicados clientes com necessidade de processos de deslocação. Com base nesta informação, e eventualmente outras, o Responsável dos Serviços Médicos decide quais os processos a iniciar, passando esta informação ao Serviço Externo.

Podem ser geradas listas pelo Sistema Informático, estruturadas por empresa, indicando os clientes com potencial necessidade de exames periódicos neste mês. Dada a relativa complexidade da decisão, nomeadamente a necessidade de minimizar o número de deslocações, é dada uma grande liberdade de decisão ao Responsável dos Serviços Médicos.

O Responsável dos Serviços Médicos dispõe das seguintes opções para controlar o processo de planeamento:

- (a) Definir dias da Agenda Externa;
- (b) Emitir listas de clientes a convocar;

- (c) Iniciar planeamento interno/externo de clientes;
- (d) Terminar planeamento interno/externo de clientes;
- (e) Consultar histórico do planeamento.

Ao definir os dias da Agenda Externa, definem-se as disponibilidades de médicos e enfermeiros para o Serviço Externo.

O processo de iniciar o planeamento externo cria processos de deslocação activos, podendo ser indicadas datas limites para cada processo, bem como níveis de prioridade.

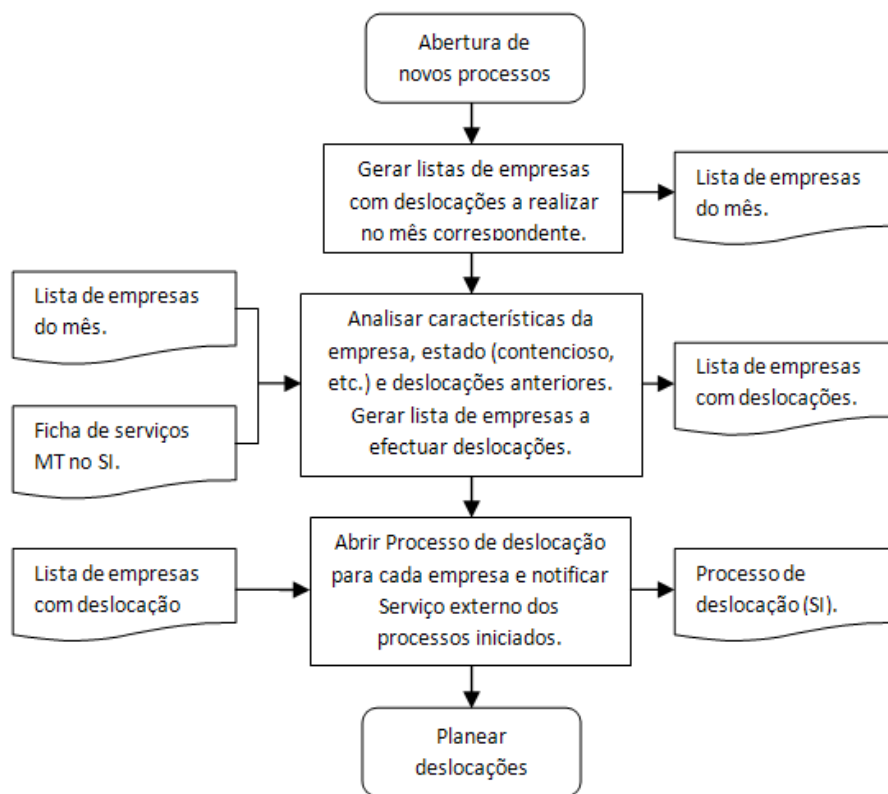


Figura 11 – Iniciação ao Planeamento (Araújo, S., 2008)

3.4.3.2. Segunda Parte – Planeamento de deslocações

A selecção de deslocações é orientada pelo Responsável dos Serviços Médicos, sendo utilizados vários critérios:

- Prioridade a clientes com exames em falta;

- Solicitações de clientes;
- Número de utentes a serem examinados por cliente (primeiro os clientes com mais utentes);
- Minimização das deslocações a grandes distâncias (agrupar empresas de uma mesma zona de forma a preencher dias inteiros de ocupação para o consultório móvel);
- Disponibilidade de médicos e enfermeiros;
- Ocupação plena dos recursos, nomeadamente do consultório móvel, médicos e enfermeiros;
- Disponibilidade dos clientes;
- Estado da situação do cliente perante o CPMT, nomeadamente situações de litígio por atraso de pagamento (indicado no SI como em Contencioso).

O Responsável dos Serviços Médicos pode definir uma lista de critérios mais rigorosa, mas haverá sempre necessidade de uma grande flexibilidade nos critérios da selecção. Para cada cliente seleccionado, deve-se inteirar das suas disponibilidades e proceder-se ao agendamento temporário da(s) deslocação(ões) necessária(s).

Para empresas de grande dimensão, em que se tenham que realizar mais do que uma deslocação, estas não devem ser concentradas no tempo, isto é, deve-se tentar sempre “espalhar” a realização dos exames no tempo, de modo a realçar a ligação continua da empresa ao CPMT.

O processo de planeamento de uma deslocação encontra-se resumido no fluxograma seguinte.

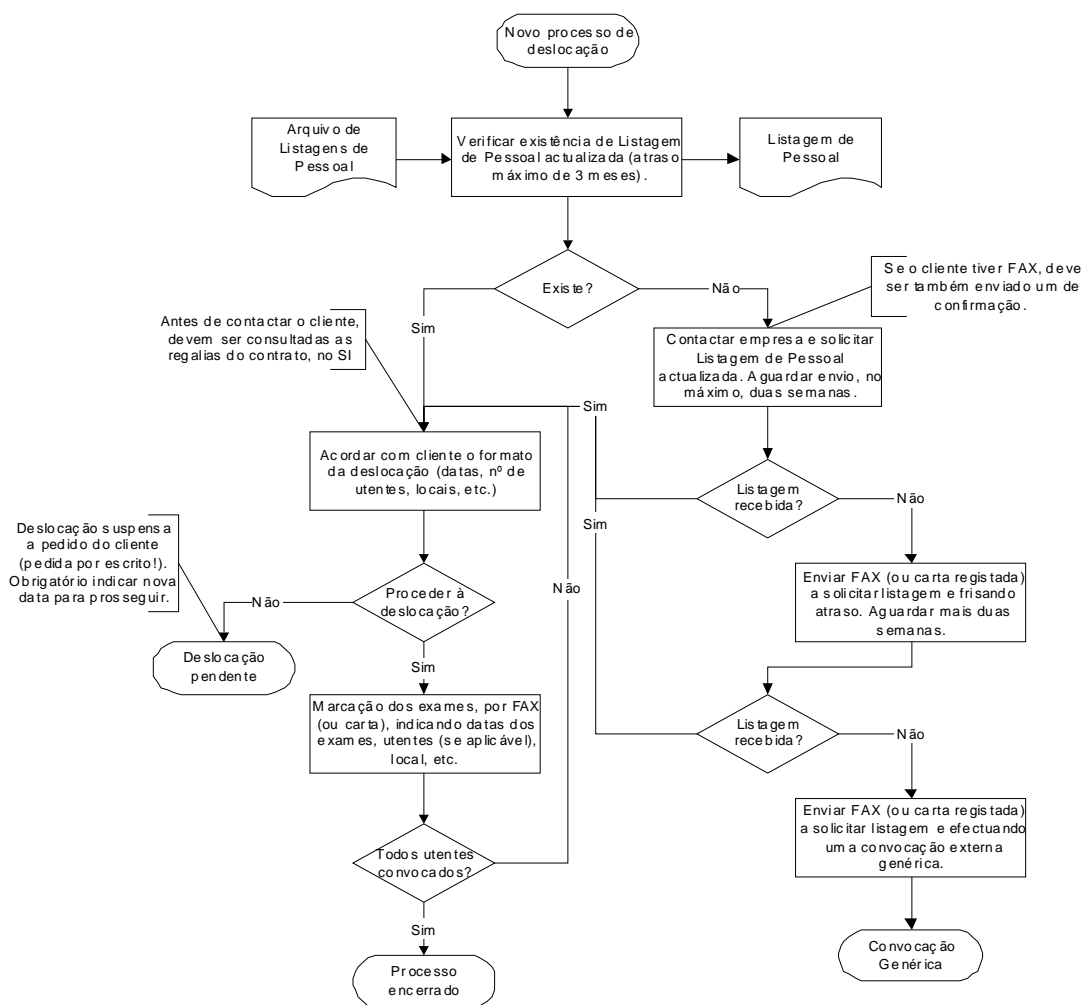


Figura 12 – Planeamento de uma deslocação (Araújo, S., 2008)

3.4.3.2.1. Escolha de Pessoal a convocar para cada empresa

A deslocação do CM ou do médico a um cliente pressupõe sempre a realização de exames a vários utentes. A escolha dos utentes é efectuada pelo Serviço Externo, sob orientação do Responsável dos Serviços Médicos, tendo em atenção os seguintes factores:

- Pedidos da empresa ou indicações do Médico do Trabalho;
- Mês previsto para o exame (definido quando da realização do último exame);
- Conveniência de datas da empresa (presença do utente);

- Tipo de exames que o utente necessite de realizar.

Em empresas com poucas deslocações anuais, normalmente concentradas no tempo, torna-se mais fácil que seja a empresa a indicar os utentes na altura da deslocação. Na primeira deslocação, começa-se por utilizar uma listagem de todo o pessoal do estabelecimento, sendo nas deslocações seguintes progressivamente retirados os utentes já vistos.

Quando haja utilização de clientes, estes poderão ter que ser contactados para confirmar a disponibilidade para a realização dos exames. Esta tarefa é efectuada pelo Serviço Externo, sob orientação do Responsável dos Serviços Médicos.

A convocação de um utente tem os seguintes passos:

- Selecção da deslocação ou criar nova deslocação (neste caso devem ser preenchidos os dados relativos á deslocação: data, hora, número de exames, *etc.*)
- Escolha de abrindo um formulário dedicado e seleccionando o(s) utente(s) com o comando convocar, a partir das diversas listas disponíveis.
- Ou seleccionando todos os utentes, no mesmo formulário.
- Confirmar os exames complementares que cada utente deve realizar e indicar eventuais anotações suplementares, como por exemplo a necessidade de ser portador de micro.
- Emitir Ficha de Atendimento Externo com os utentes seleccionados.

Caso haja um selecção individual de utentes, o Serviço Externo emite uma convocatória a enviar para a empresa, utilizando modelo pré-definido, devem esta ser enviada com pelo menos 15 dias de antecedência em relação à deslocação.

3.4.4. Serviço de Medicina do Trabalho na empresa

O processo de prestação de serviço nas empresas tem por base uma proposta/contrato em que são definidos exactamente o local de prestação do serviço (consultório da empresa) e os exames complementares de diagnóstico incluídos. Sem prejuízo do definido na proposta, o Médico do Trabalho pode no desenrolar da sua actividade entender haver

necessidade de realização outros exames. Estes exames só serão realizados pelo CPMT se a empresa aceitar explicitamente (por escrito) a sua realização.

O Serviço Externo é o responsável pelo acompanhamento da prestação do serviço e pelo apoio ao médico e técnicos, quer disponibilizando todos os documentos necessários, quer contactando eventuais clientes, etc. Um ponto importante a referir é que eventuais alterações à prestação do serviço (horários, locais, *etc.*) têm que ser tratadas entre o Serviço Externo e o Cliente, não tendo o médico ou técnico autoridade para o fazer.

3.4.4.1. Diagnóstico e preparação do início de actividade

Nesta fase o trabalho centra-se na obtenção de informação sobre a empresa e na preparação dos documentos necessários para planear a actividade na empresa do(s) médico(s) e técnicos. Os passos necessários são:

- Obter listagem de pessoal e introdução dos utentes no SI (em princípio, já efectuado pelo Serviço Comercial);
- Levantamento das condições para execução dos exames clínicos e complementares no consultório da empresa.
- Se necessário, contactar clientes (exames complementares, nomeadamente análises) para estabelecer as condições de prestação dos serviços destes na empresa.
- Obter toda a informação necessária sobre o trajecto (alguma já estará no SI) e, para empresas situadas as maiores distâncias, estabelecer o tempo de viagem (necessário para definir as deslocações).

3.4.4.2. Planeamento e execução do serviço

Na prestação do serviço de forma regular nas instalações do cliente, o médico do trabalho é a principal interface do CPMT com o cliente. Há pois que haver um especial cuidado em dotar o médico de toda a informação necessária à boa execução da sua actividade e de manter o CPMT informado da actividade exercida. Neste sentido, o médico deverá ter

conhecimento, através de uma ficha, do trabalho a executar. Esta Ficha de Serviço no Cliente indica:

- Endereço, telefone, trajecto, *etc.*
- Pessoas a contactar e respectiva hierarquia;
- Horário;
- Normas de funcionamento na empresa (utilização do consultório, guarda dos processos clínicos, *etc.*);
- Formato dos exames clínicos contratados;
- Regalias (consultas, exames complementares e respectivos locais de execução).

Cada vez que haja alterações no contrato ou nas restantes condições referidas acima, a ficha deve ser actualizada pelo Serviço Externo, que mantém sempre uma cópia da ficha no arquivo da empresa.

Fases possíveis na prestação do serviço:

- Apresentação do médico no cliente;
- Prestação do serviço pelo médico;
- Alteração das condições de prestação do serviço ou contrato;
- Substituição do médico.

3.4.4.3. Prestação do serviço pelo médico

Dado que é o médico que presta o serviço de forma regular, é sua responsabilidade, e de acordo com o seu plano de trabalho, solicitar a realização dos exames complementares que ache necessários (de acordo com a Ficha de Serviço). Esta coordenação é feita com o Serviço Externo, devendo sempre ser no sentido da minimização dos custos com deslocações, sem no entanto afectar a qualidade do serviço prestado. Se forem solicitados exames complementares suplementares (não incluídos na Ficha de Serviço) pelo médico

do trabalho, há que verificar primeiro se estes estão cobertos pelo contrato. O processo de prestação de serviço encontra-se representado no fluxograma seguinte.

3.4.4.4. Visitas às instalações e pedidos de informação

No decurso da sua actividade, o médico de trabalho pode achar necessário realizar visitas suplementares às instalações da empresa e solicitar informações que ache necessárias para a correcta avaliação dos riscos dos trabalhadores. A empresa tem a obrigação de colaborar com o médico do trabalho, devendo toda e qualquer limitação que o médico ache inaceitável ser comunicada ao CPMT.

3.4.4.5. Substituição do médico

A substituição do médico leva ao reinício do processo, isto é, apresentação de novo médico no cliente. Se a substituição se realizar a pedido do cliente, deve ser interpretada internamente como uma reclamação, para serem avaliadas as suas causas e evitar reincidências.

3.5. ARTICULAÇÃO COM O CLIENTE

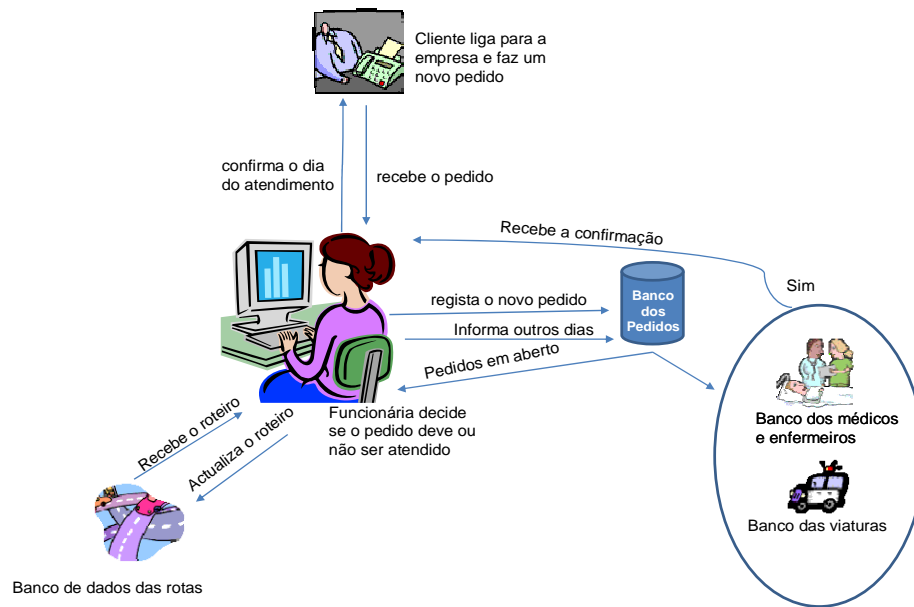


Figura 13 – Articulação com o cliente (Araújo, S., 2007)

A Figura 13 simula um processo de chegada e aceite de um pedido de um cliente. A periodicidade das visitas aos clientes são estipuladas quando se faz o contrato. Por sua vez a funcionária verifica no banco de pedidos se há possibilidade de se realizar as visitas do médico. Caso afirmativo, o cliente recebe a confirmação. Caso contrário informa outra disponibilidade e o processo do pedido recomeça.

Toda esta logística é feita empiricamente.

Há duas situações a considerar, consultas a ter lugar nas instalações do CPMT e em clientes. Sempre que possível, as consultas devem ser marcadas para o CPMT e, só em último recurso, em clientes.

São aceites marcações pessoalmente, por telefone ou fax/carta.

Os fluxogramas nas páginas seguintes representam as duas situações.

3.5.1. Consultas no CPMT

1. A Agenda Interna está dividida por especialidade, pelo que deve ser utilizada a secção correspondente à especialidade requerida.
2. No caso de não haver requisito explícito do médico, deve ser utilizado o que acarretar menores custos e, depois, o que estiver mais livre. Os médicos de Medicina do Trabalho só em última análise devem ser utilizados para consultas de Clínica Geral. Excepções serão aceites em casos em que o utente requeira explicitamente o médico e, estando este livre, seja dada autorização pelo Responsável do Atendimento.
3. Para cada especialidade e médico será definida uma política de marcações, que foi definida no item 1.3.1 (Horário de médicos e enfermeiros). É nesta política que estão definidos os intervalos entre consultas, *etc.*
4. A marcação da consulta consiste na escrita na Agenda Interna, no dia e hora acordado previamente com o utente/cliente, do:
5. Código do cliente;
6. Nome do utente;

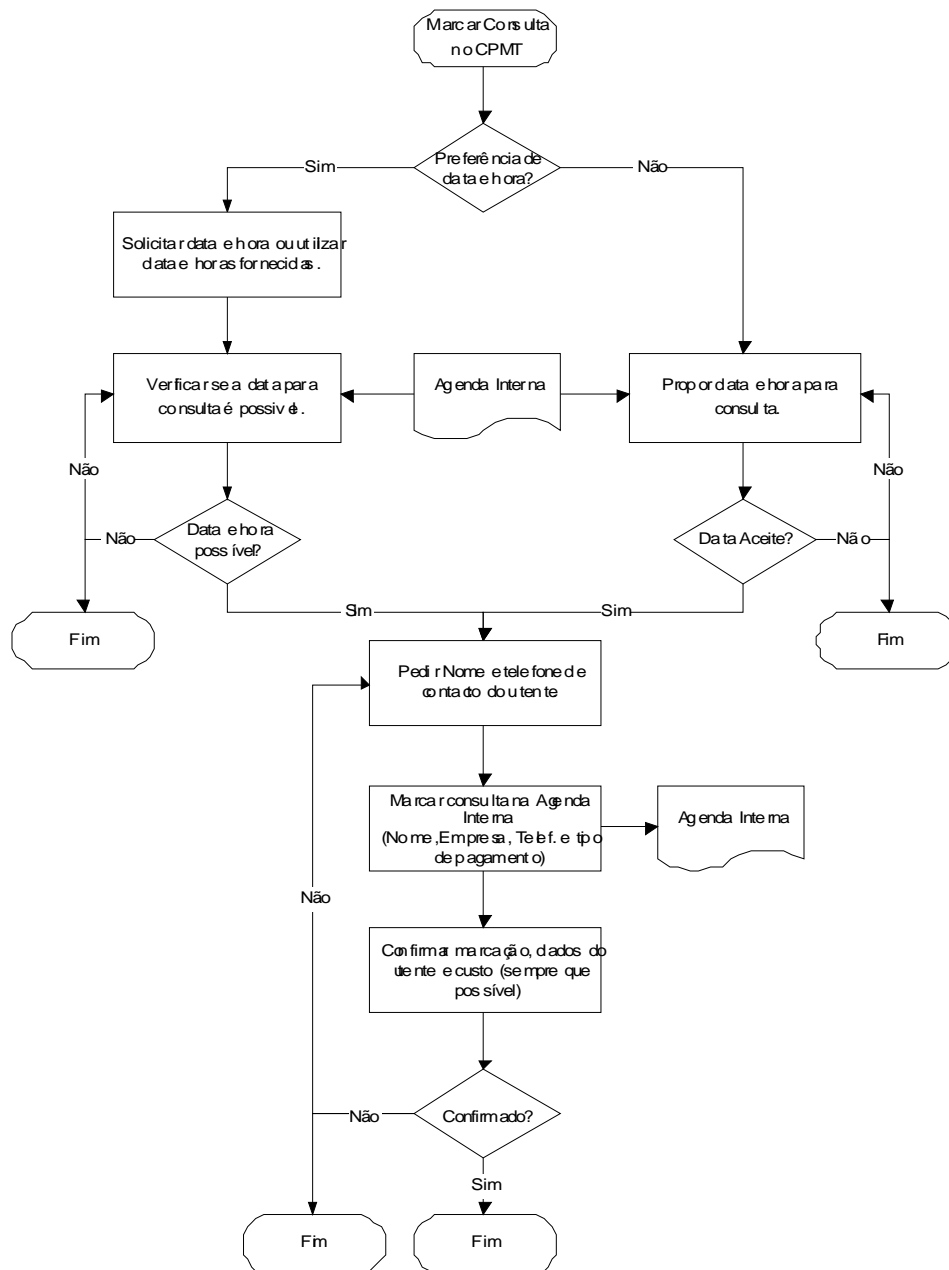


Figura 14 – Consultas no CPMT (Araújo, S., 2008)

7. Telefone de contacto;
8. Modo de pagamento (Gratuita, Facturar Empresa, Particular c/ desconto e Particular).
9. Se requerido, pode ser enviado um fax para o Cliente/utente a confirmar a marcação, ou, se esta for feita pessoalmente, pode ser entregue um cartão ou apontamento com a data e hora da consulta.

3.5.2. Consultas em Clientes

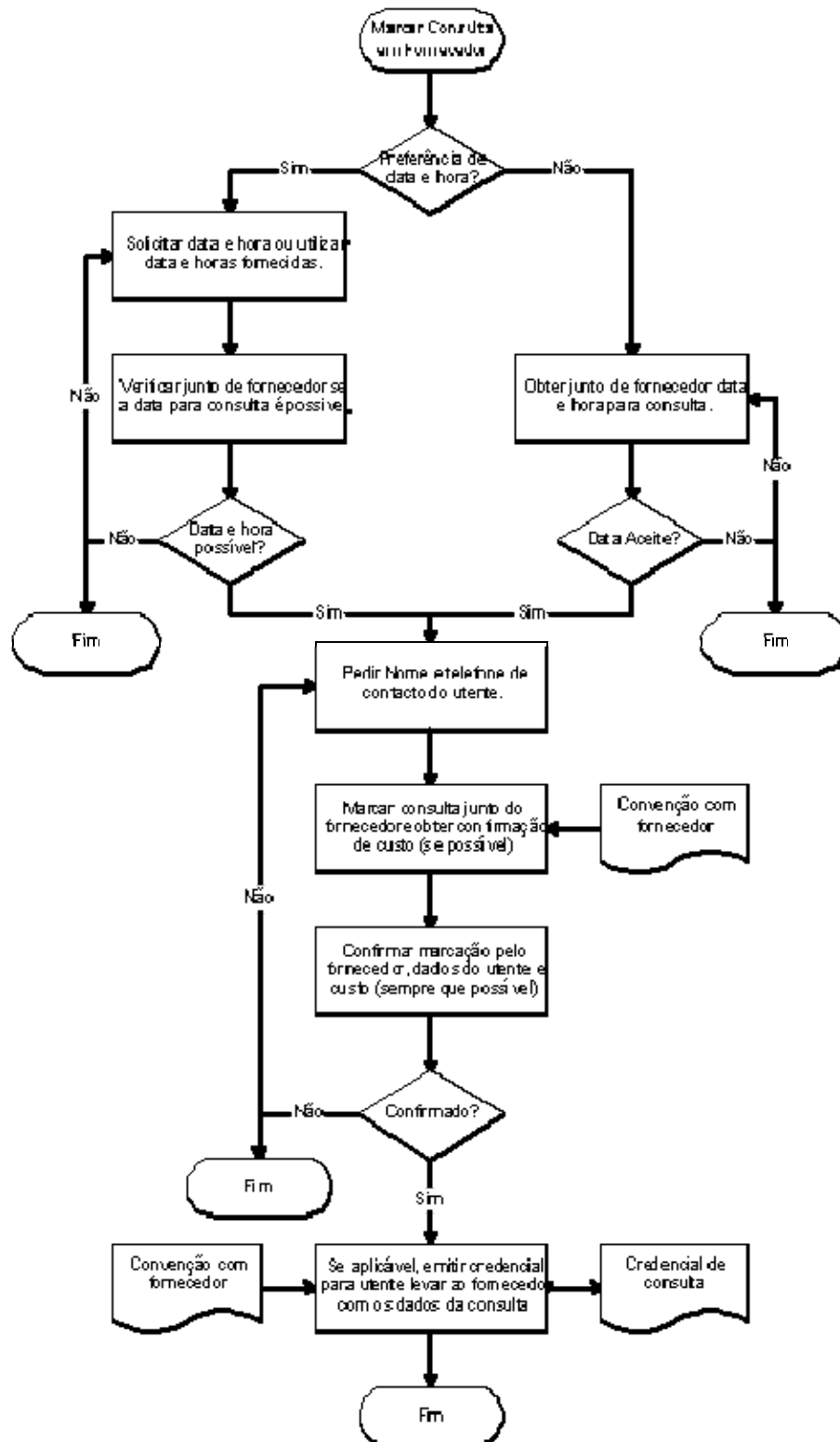


Figura 15 – Consultas nos Clientes (Araújo, S., 2008)

1. Na convenção com o fornecedor está definida forma de processamento da marcação da consulta: forma de marcação.
2. Sempre que estipulado na convenção, o utente deverá ser portador de uma credencial emitida pelo CPMT.
3. Para consultas de especialidade, o contacto com o fornecedor será normalmente telefónico, podendo haver lugar a confirmação por fax.
4. Na marcação de exames médicos de Medicina do Trabalho, procede-se à emissão de uma Ficha de Marcação, que é enviada por carta ou fax para o fornecedor, sendo arquivada uma cópia. Esta ficha é devolvida, devidamente preenchida, juntamente com os resultados dos exames (Fichas de Aptidão).
5. Ao marcar uma consulta a cargo do utente/cliente, este deve ser sempre que possível informado do custo, nem que seja uma estimativa com base na tabela de preços. Se for portador de uma credencial e o preço for pré-definido, este deve constar na credencial.

3.5.3. Tipo de exames que condicionam visitas de Médicos e Enfermeiros

A vigilância individual da saúde é realizada através de exames médicos de admissão, periódicos, ocasionais e consultas da especialidade. Estes exames condicionam a distribuição de médicos, e veículos. A Tabela 2 mostra sucintamente as diversas possibilidades, de acordo com o tipo de exame. Deve-se notar que a realização de exames médicos de admissão e periódicos em clientes só é normalmente considerada em casos excepcionais e para um número restrito de colaboradores do cliente.

Tabela 2 - Exames Médicos

	Fora das Instalações do Cliente			Nas Instalações do Cliente		
	Sede	Cliente	Responsáveis	Consultório Móvel	Empresa	Responsáveis
Exames Médicos de Admissão	X	X	Médico	X	X	Médico
Exames Médicos Periódicos	X	X	Médico	X	X	Médico
Exames Ocasionais	X				X	Médico
Exames Complementares de Diagnóstico	X	X	Médico Enfermeiro	X	X	Médico Enfermeiro
Consultas de Especialidade	X	X				

3.5.3.1. Exames de admissão

A finalidade é avaliar as condições físicas e psíquicas do trabalhador para ocupar o posto de trabalho para que vai ser seleccionado e recompilar a informação que sirva de referência à vigilância futura da saúde. Deve ser realizado antes do trabalhador ocupar o posto de trabalho ou, em caso de impossibilidade, nos 10 dias. Neste tipo de exames só é necessário o médico.

3.5.3.2. Exames Periódicos

Nas empresas de baixo risco, estes exames devem ser realizados anualmente a todos os trabalhadores com menos 18 anos e mais de 50 anos, de dois em dois anos aos restantes. Para empresas de risco elevado ou postos de trabalho com exposição a agentes físicos, químicos ou biológicos enquadrados na legislação, os exames podem ter outra periodicidade: seis meses ou um ano, conforme o caso. Neste tipo de exames só é necessário o médico.

3.5.3.3. Exames ocasionais programados

O protocolo dos exames ocasionais depende do motivo da sua realização podendo mesmo ser igual ao do exame periódico.

3.5.3.4. Exames Complementares Diagnóstico

No caso de os exames complementares de diagnóstico se realizarem simultaneamente com uma consulta de medicina do trabalho, apenas se necessita de marcar a consulta.

Há duas situações a considerar, EC a ter lugar nas instalações do CPMT e em fornecedores.

3.5.3.5. Marcação de Consultas de Especialidade e/ou Exames Complementares a pedido de Cliente, Utente ou Médico do Trabalho

Podem ser considerados dois casos de marcação de consulta ou exame complementar:

- a pedido do utente, normalmente consultas de clínica geral ou de especialidades;
- a pedido do Médico do Trabalho, normalmente exames complementares ou ou Cliente.

A marcação de EC em fornecedor necessita de autorização prévia do Responsável dos Serviços Médicos.

Quando há lugar à marcação de uma Consulta e de Exames Complementares, os resultados destes últimos devem estar disponíveis para a consulta. Assim, os ECs devem ser marcados primeiro. É aceite uma excepção para as consultas de Clínica Geral, se o utente se desloca pessoalmente às instalações do CPMT e é possível realizar imediatamente a consulta de Clínica Geral e alguns dos exames. Neste caso a consulta e exames podem ser logo marcados e efectuados, a pedido do utente. Os restantes exames serão marcados e pode ser marcada nova consulta em data que seja previsível que os exames estejam disponíveis ou, só ser marcada nova consulta se, após verificação dos exames pelo médico, este a achar necessária.

3.6. ATENDIMENTO NO CONSULTÓRIO MÓVEL OU EMPRESA

A utilização do Consultório Móvel (CM) pressupõe uma maior autonomia e responsabilidade das pessoas que nele operam. Um ponto importante a ter em conta é que os custos de deslocação do CM a uma empresa normalmente são elevados, devendo ser evitadas ao máximo deslocações supérfluas.

Além do Consultório Móvel, pode ainda a deslocação ser efectuada em viatura ligeira do CPMT ou em viatura própria do médico ou técnico. Nestes casos, o serviço é prestado no consultório médico das empresas ou instalações equivalentes cedidas para o efeito. Devem o médico e o técnico avaliarem das condições das instalações cedidas, devendo zelar para que estejam cumpridos os requisitos mínimos para exercerem condignamente a sua actividade.

Entende-se como atendimento todo o processo que vai desde o levantamento de uma ordem de trabalho no CPMT à entrega do processo completo. Assim, consideramos as seguintes fases:

1. Preparação;
2. Execução dos EC e/ou Consultas;
3. Encerramento.

3.6.1. Preparação

Esta fase engloba o levantamento dos processos e Ficha de Deslocação no CPMT, a deslocação até à empresa e a preparação do CM para o atendimento dos utentes. O levantamento dos processos e Ficha de Deslocação pode ser efectuado com alguns dias de antecedência, se for conveniente, sendo muito importante que não haja dúvidas quanto ao itinerário.

A execução das consultas é da inteira responsabilidade do Médico do Trabalho. Podemos considerar duas situações: médico e técnico/enfermeiro a trabalhar independentemente ou o técnico/enfermeiro a auxiliar o médico. O caso mais frequente será normalmente o primeiro, sendo o procedimento descrito no fluxograma anterior.

No último caso, o técnico será responsável pelo preenchimento do cabeçalho dos processos clínicos (abrir processo clínico) e fichas de aptidão, e pela emissão das justificações.

Os EC são executados por técnicos especializados ou enfermeiros, sendo o procedimento descrito no fluxograma seguinte. Aplicam-se as mesmas considerações que para o atendimento de utentes para consulta, com principal relevância para evitar deslocações desnecessárias à empresa.

4. NEGOTIATING

Este capítulo está dividido por subcapítulos, descrevendo todo o processo de classificação e desenvolvimento do sistema Negotiating desenvolvido para o CPMT. A primeira parte deste capítulo apresenta a definição do sistema, no subcapítulo seguinte é descrito como este foi desenvolvido. Posteriormente é apresentado o modelo de negociação utilizado e descrito como todas as funcionalidades do sistema. Por fim é descrito como se processa a simulação de contratos.

4.1. DEFINIÇÃO DO SISTEMA

Após a descrição do modo de funcionamento do CPMT, é proposto neste trabalho a elaboração de uma ferramenta (sistema) de apoio à negociação, com ferramentas que facilitem e permitam uma melhor organização e automação de todo o processo de elaboração e gestão de contratos e consultas médicas, poupando assim bastante tempo e recursos à companhia.



Figura 16 - Processo de negociação entre o cliente e o CPMT

O sistema que se propõe seria um Agente Assistente de Negociação (*Negotiation Agent Assistant - NAA*), pois, apesar de se tratar de uma ferramenta para apoiar processos de negociação, esta ferramenta será utilizada apenas pelo CPMT para a elaboração e simulação de contratos para os clientes (Figura 16). Trata-se de uma ferramenta pensada e desenvolvida para esta, constituindo assim uma vantagem competitiva face à concorrência do ramo, derivado ao facto de o sistema permitir um melhor planeamento dos contratos e controlo dos custos.

Tratar-se-á de um sistema Sócio-Técnico, pois é uma ferramenta que terá um papel activo no processo de negociação de novos contratos (ver capítulo 2.3), sendo um Sistema Activo de Facilitação de Mediação no que respeita à sua classificação como sistema de negociação (ver capítulo 2.4), pois terá a capacidade de elaborar e propor possíveis soluções mas não de as escolher, cabendo esse aspecto ao utilizador, assim como a definição do problema e de todas as condicionantes e variáveis.



Figura 17 - Logotipo da aplicação Negotiating.

A aplicação desenvolvida para esta Tese foi denominado de Negotiating² (Figura 17), esta aplicação apoia na negociação de novos contratos entre o CPMT e novos clientes, realizando uma simulação de custos para o tempo de duração de contrato e otimiza os custos e os percursos a realizar, de forma a conseguir obter bons resultados. Para além do já referido, o sistema realiza o planeamento das consultas a realizar-se aos clientes, em função dos períodos definidos pelo utilizador para o fazer, assim como apresentar graficamente a ocupação dos recursos da empresa de acordo com o calendário e os mapas das rotas.

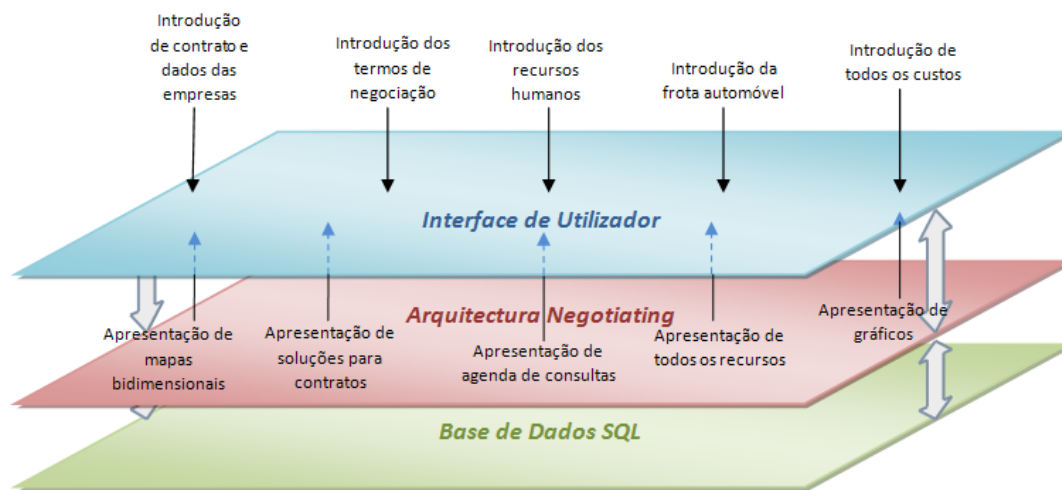


Figura 18 - Estrutura do Negotiating

O programa permite ao utilizador realizar uma variedade de operações como será descrito ao longo deste capítulo. Como se pode verificar na Figura 18 o utilizador poderá introduzir informações sobre as empresas clientes, desde informação do pessoal aos exames necessários realizar, como a localização da empresa, poderá também introduzir informações relativas ao CPMT, desde o seu pessoal a informações sobre os veículos, assim como introduzir todos os custos relacionados com um potencial contrato, entre outras variáveis, tornando todo o processo de simulação de contratos e agendamento de serviços totalmente personalizável.

O programa é responsável por pegar nos dados inseridos pelo utilizador e utiliza-los para gerar mapas bidimensionais a partir dos endereços das empresas, apresentar possíveis

² Do Inglês *negotiating* significa “em negociação”. O nome foi escolhido tendo em conta que o sistema se trata de uma ferramenta que apoia o processo de negociação de contratos.

soluções para contratos, simulando todas as possibilidades e custos de cada solução. Também é responsável por apresentar a agenda de consultas e alertar o utilizador de quando serão ou deverão ser marcadas as consultas às respectivas empresas cliente, assim como apresentar ao utilizador todos os recursos humanos e veículos disponíveis na empresa, assim como a sua taxa de ocupação com tarefas agendadas.

Todas estas funções possuem como suporte uma base de dados em SQL, onde todas as informações inseridas pelo utilizador e utilizadas pela aplicação são armazenadas.

4.2. DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO (SISTEMA)

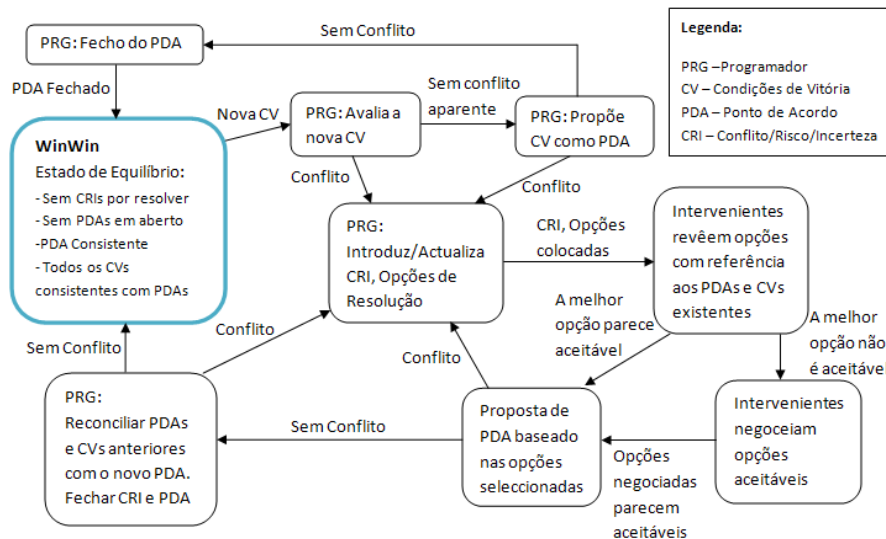


Figura 19 - Desenvolvimento do Negotiating

Para a elaboração do programa foi necessário um modelo de desenvolvimento de sistemas de negociação, e como tal, foi escolhido o Modelo *WinWin* Espiral (ver capítulo 2.7), por ser exactamente orientado ao desenvolvimento em colaboração com a empresa para a qual se está a desenvolver a aplicação, tendo como objectivo que se atinja um resultado *WinWin* de ambas as partes envolvidas (Figura 19).

Este modelo foi escolhido porque permite uma colaboração contínua com a empresa, de modo cíclico, tendo havido, de tempos a tempos reuniões de forma a negociar a arquitectura e estrutura da aplicação.

Assim, baseado nesse modelo, foi possível atingir uma aplicação que satisfizesse ambas as partes envolvidas no processo de desenvolvimento do sistema, através de um controle e negociação da estrutura e arquitetura da aplicação em várias fases do seu processo de desenvolvimento, de forma a produzir um resultado satisfatório.

A Figura 19 mostra o diagrama do estado de transição do processo de negociação a cada ciclo do modelo espiral. O estado de equilíbrio *WinWin* é demonstrado a azul. É caracterizada por quatro propriedades:

- i) Sem Conflitos/Riscos/incertezas por resolver;
- ii) Sem Pontos De Acordo em aberto;
- iii) Ponto De Acordo coerente e consistente;
- iv) Todas as Condições Vitória coerentes com o conjunto de Pontos de Acordo fechado.

O estado de equilíbrio é potencialmente afectado com a introdução de uma nova Condição de Vitória. Resultando num novo estado, cujo rótulo é "PRG: Avaliar Novo CV". O Programador analisa a nova condição. Se a Condição de Vitória não está em conflito com o equilíbrio do Ponto De Acordo, o esquema é seguido, e o estado de equilíbrio é restaurado por obtenção de consenso sobre a adopção da nova Condição de Vitória, originando um novo Ponto De Acordo.

Se a nova Condição de Vitória está em conflito com os Pontos de Acordo, uma CRI resumindo o conflito, assim como um conjunto de opções para resolver o conflito são gerados pelo programador. Estes são utilizados pelas partes interessadas para rever as suas opções no que diz respeito às Condições de Vitória, negociando uma solução mutuamente aceitável e chegar a um consenso sobre um aceitável Ponto De Acordo. O programador, em seguida, verifica a existência de potenciais efeitos colaterais conflituosos entre o novo e o anterior Ponto De Acordo e também com as Condições de Vitória. Se não forem encontrados conflitos, o estado de equilíbrio é restaurado.

O sistema foi desenvolvido em Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition, utilizando uma base de dados SQL³ através da aplicação Microsoft SQL Server 2008 e para obter os mapas das localizações e traçar os percursos foram utilizado os recursos oferecidos pelo Google Maps. A máquina onde o programa foi desenvolvido trata-se de um Intel Centrino 2 a 2 GHz, com 2 GB de memória RAM, e Windows XP SP3.

4.2.1. Arquitectura ‘Negotiating’

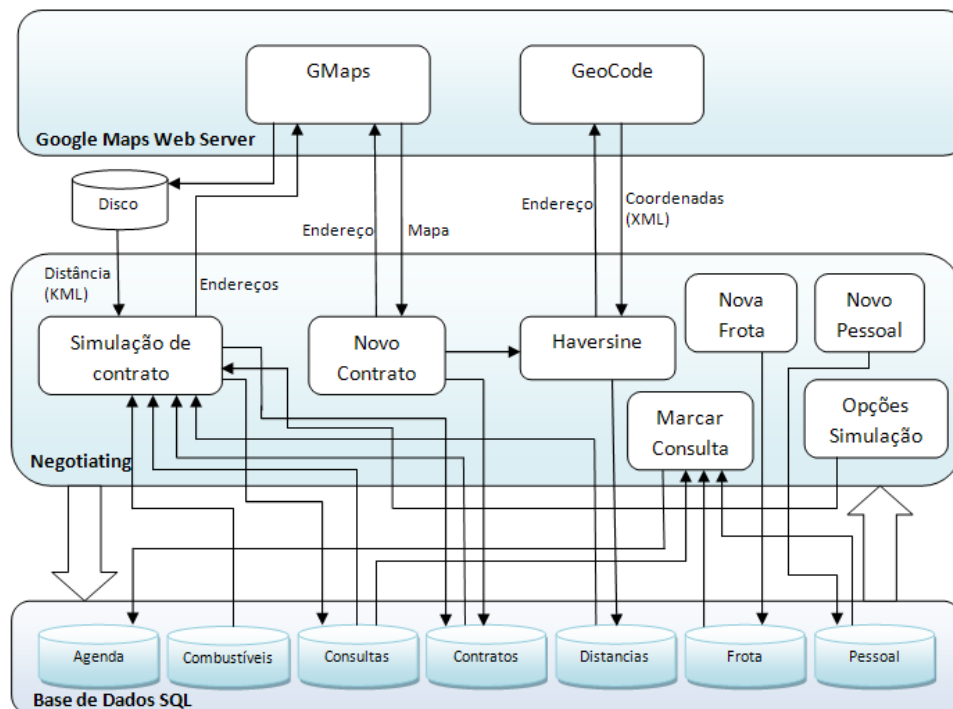


Figura 20 - Arquitectura do Negotiating

O sistema desenvolvido para o CPMT quanto à sua arquitectura pode ser considerado como um sistema vagamente acoplado (ver capítulo 2.9), pois como se pode verificar na Figura 20, o sistema utiliza ferramentas que não se encontram integradas dentro da mesma aplicação, nomeadamente as ferramentas relativas ao Google Maps.

³ SQL (*Structured Query Language*), é uma linguagem de pesquisa declarativa para bases de dados relacionais.

A Figura 20 mostra a arquitectura básica da aplicação, nomeadamente as suas ligações entre funções do programa, o Google Maps e a base de dados SQL, que serão mais pormenorizadamente descritas ao longo deste capítulo.

É necessária ligação à internet para a aplicação funcionar correctamente, pois dela dependem a obtenção dos mapas bidimensionais, obtenção de coordenadas geográficas, distâncias e visualização de rotas em janelas *Web*.

Na figura 20 é possível verificar três zonas, a do Google Maps Web Server, a do negotiating e a da base de dados SQL. No Google Maps Web Server temos o GMaps que corresponde à função que nos dá os mapas bidimensionais dos endereços, assim como toda a informação referente ao percurso, o GeoCode é a função que converte um endereço escrito em coordenadas de latitude/longitude. O disco diz respeito ao disco rígido da máquina onde o utilizador utiliza a aplicação. Quanto ao Negotiating, o bloco Simulação de contrato, como o próprio nome indica diz respeito ao bloco onde são realizadas as simulações de contrato, o bloco Novo Contrato é onde o utilizador insere todas as informações referentes a um novo contrato com uma nova empresa cliente, o bloco Haversine é uma função que utiliza as coordenadas de um endereço para calcular a distância entre endereços, função esta que será descrita mais à frente, o bloco marcar consulta diz respeito às marcações de consultas que o utilizador terá de realizar sempre que o programa o solicite, o bloco nova frota diz respeito à inserção de novos veículos na base de dados e o bloco novo pessoal à inserção de novos recursos humanos na base de dados.

A base de dados SQL para este programa utiliza oito tabelas em que cada tabela contém os seguintes campos:

- Agenda: Dia, Hora, Empresa, Consulta, Veículo, Notas.
- Combustíveis: Gasolina 95, Gasolina 98, Gasóleo, GPL.
- Consultas: Ano, Mês, Circuito, Distância, Classe.
- Contratos: Empresa, Instituição, Início, Fim, Valor do contrato, Numero, Rua, Código Postal, Localidade, Concelho, Latitude, Longitude, Pacientes, Consultas, Dia da semana, Veículo, Observações, Renovação, Audiograma, ECG, Espirometria, Despiste, Recursos Humanos, Estado, Telefone, Email.

- Distâncias: De, Para, Distância.
- Frota: Nome, Modelo, Tipo de combustível, Consumo (100 km), Manutenção (100 km), Marca, Matrícula, Observações.
- Pessoal: Nome, Contacto, Cargo, Custo, Observações.
- Opções: ccomercialmanu (custo de manutenção de um veículo comercial aos cem quilómetros), ccomercialcombu (consumo de combustível de um veículo comercial aos cem quilómetros), ccaravanamanu (custo de manutenção de uma caravana aos cem quilómetros), ccaravanacombu (consumo de combustível de uma caravana aos cem quilómetros), cparticular (custo de um veículo particular por cada quilómetro), cmedico (custo de um médico por hora), cenfermeiro (custo de um enfermeiro por hora), caudio (custo de um exame de audiometria), cecg (custo de um exame de ECG), cespиро (custo de um exame de espirometria), cdesp (custo de um exame de despiste), taudio (duração de um exame de audiometria), tecg (duração de um exame de ECG), tespиро (duração de um exame de espirometria), tdesp (duração de um exame de despiste), comcombustivel (combustível utilizado por um veículo comercial), caravcombustivel (combustível utilizado por uma auto caravana), mecombu (margem de erro para o custo do combustível em simulação), medist (margem de erro para a distância obtida em simulação), mecexam (margem de erro para o custo do exame em simulação), tcons (margem de erro para o tempo de consulta em simulação).

Estas tabelas encontram-se interligadas como está descrito no diagrama de *Unified Modeling Language* (UML) (Figura 21):

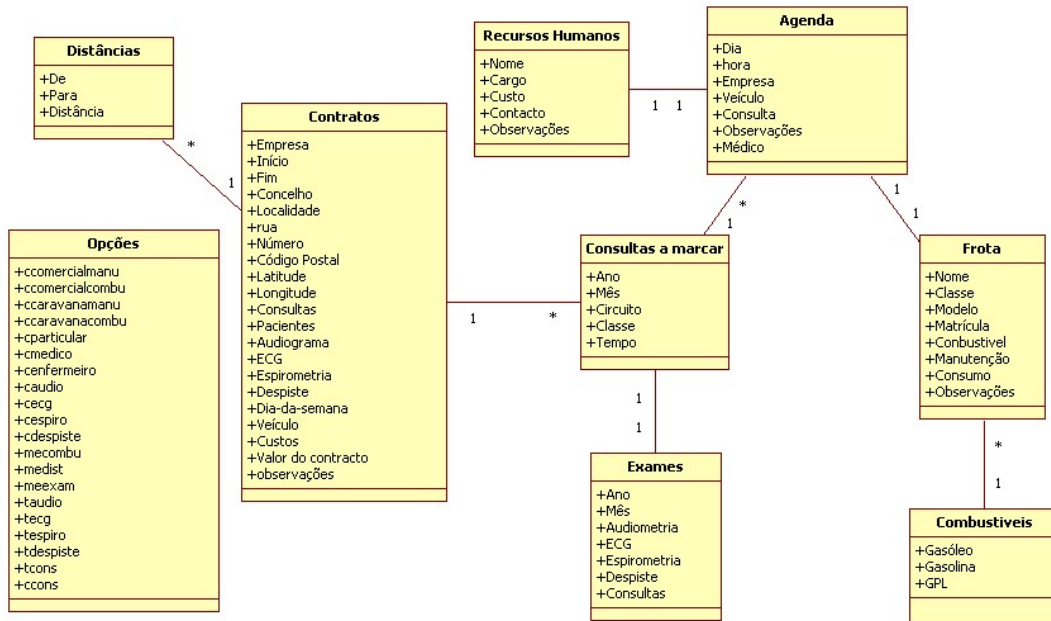


Figura 21 - Diagrama de classes da base de dados SQL

4.3. MODELO DE NEGOCIAÇÃO

O sistema foi desenvolvido tendo em consideração o processo de negociação da companhia, de forma a ir ao encontro das suas necessidades.

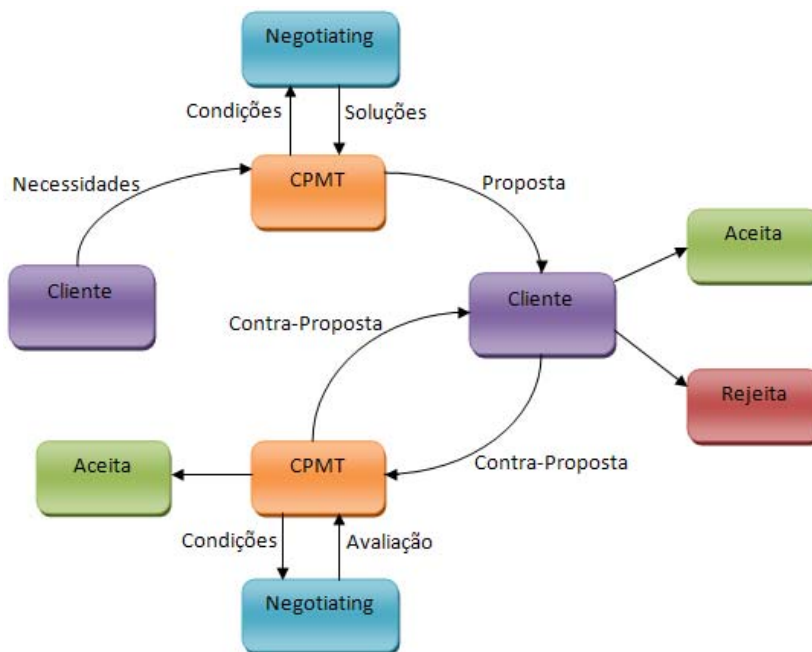


Figura 22- Processo de negociação

Para que os resultados do processo de negociação do CPMT sejam os melhores possíveis, deverá ser utilizado o modelo de negociação *WinWin* (ver capítulo 2.7), para o qual o Negotiating se encontra preparado e foi desenvolvido também de forma a seguir este modelo.

Este modelo foi escolhido porque se trata de um modelo que tem como pressuposto a satisfação de ambas as partes, (CPMT e Cliente), o que é muito importante nos dias de hoje em processos de negociação, permitindo também uma melhor prestação de serviços.

As negociações entre o CPMT e os seus clientes são conduzidas ao longo de certos problemas que são descritos com um grande número de variáveis e condicionantes.

A Figura 22 mostra a interação possível entre o CPMT, o Cliente e a aplicação Negotiating.

4.4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

4.4.1. Interface Inicial

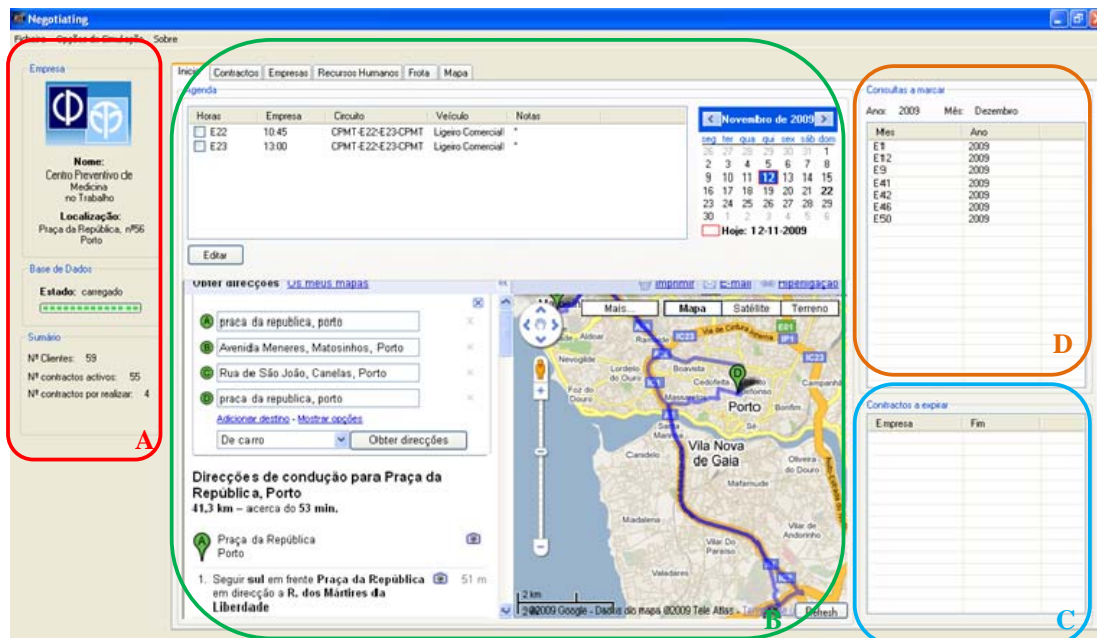


Figura 23 - Interface Inicial

Ao abrir-se o programa (Figura 23), a base de dados é carregada, aparecendo do lado esquerdo da interface uma barra de estado (Figura 23 - A) identificando quando as tabelas

se encontram carregadas, assim como também são apresentadas informações relativas ao CPMT (nome, localização) e um breve sumário relatando o número de clientes, de contratos activos e de contratos não concretizados. Do lado direito da interface (Figura 23 - D) são apresentadas as consultas médicas que o utilizador deverá marcar obrigatoriamente nesse mês. Para além disso, é possível verificar quais são os contratos que estão em vias de expirar (Figura 23 - C), de modo a alertar o utilizador dessas ocorrências.

4.4.2. Agenda

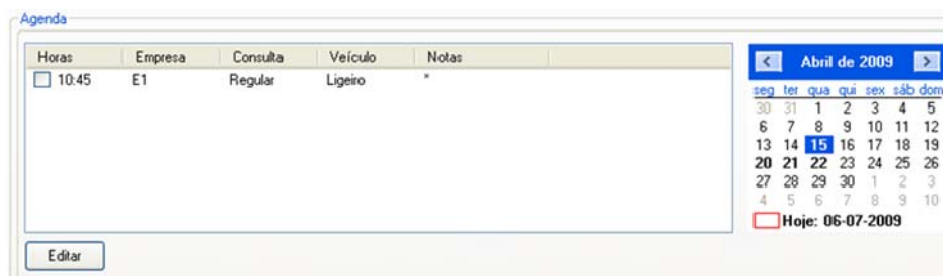


Figura 24 – Agenda

É possível ver na interface de iniciação uma agenda (Figura 24) onde se pode ver quais as consultas marcadas para um determinado dia, entre outras notas possíveis de se marcar na agenda, que depois são guardadas numa tabela da base de dados denominada agenda, que contém os campos: Dia, Horas, Empresa, Consulta, Veículo. Apresenta-se também um calendário onde os dias, com algo marcado, são apresentados a negrito. Ao seleccionar um desses dias são apresentadas quais as consultas marcadas, e um mapa, onde se escolhermos uma das consultas marcadas para o dia, é traçado o percurso que o veículo deverá realizar, sendo possível visualizar no mapa o trajecto e ao lado é apresentado toda a descrição do percurso a realizar.

4.4.3. Contratos

Empresa	Início	Fim	Valor do contrato	Consultas	Veículo	Pacientes	Rua	Localidade
CPMT	01-01-1973	02-02-1973	0	1	-	0	Praça da República	Porto
E1	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Autocaravana	14	Rua Dom Lus	Macedo de Cavaleiros
E10	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	37	Rua da Baranha	Senhora da Hora
E11	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	6	Rua das Flores	Lourosa
E12	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	29	Rua de Camões	Porto
E123	12-12-2009	14-05-2010	0	0	Ligeiro Comercial	1	Rua do Parque	Canedo
E15	05-10-2009	05-10-2010	800	2	Autocaravana	16	Rua da Vitória	Porto
E16	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Autocaravana	80	Rua do Parque	Lourosa
E17	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	9	Rua da Firmeza	Porto
E18	05-10-2009	05-10-2010	100	1	Ligeiro Comercial	10	Rua da Negrosa	Tondela
E19	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Autocaravana	7	Rua do sacco	Pedregal
E2	05-10-2009	05-10-2010	400	1	Ligeiro Comercial	104	Rua da Cruz	Marco de Canaveses
E20	05-10-2009	05-10-2010	600	4	Autocaravana	14		Paredes
E21	05-10-2009	05-11-2010	400	1	Ligeiro Comercial	8	Rua Central	Vila do Conde
E22	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	7	Avenida Meneres	Matosinhos
E23	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	25	Rua de São João	Canelas
E24	05-10-2009	05-10-2010	500	1	Ligeiro Comercial	21	Rua do Sisteio	Rio Tinto
E25	05-10-2009	05-10-2010	300	1	Autocaravana	16	Rua Simão Bolívar	Maia
E26	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Autocaravana	12	Rua da Igreja	Pedroso
E27	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	24	Rua Oriental	Peralta
E28	05-10-2009	05-10-2010	400	1	Autocaravana	15	Rua dos Bragas	Porto
E29	05-10-2009	05-10-2010	200	1	Ligeiro Comercial	4	Rua Constantino	Torre de Moncorvo
E3	05-10-2009	05-10-2010	1000	3	Autocaravana	22	Rua de Sá	Silva Escura
E30	05-10-2009	05-10-2010	600	2	Autocaravana	15	Rua da Alegria	Porto
E31	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Autocaravana	48	Rua da Lagoa	Lourosa
E32	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Particular	50	Rua do Pinheiral	Rio Tinto
E33	05-10-2009	05-10-2010	600	1	Autocaravana	14	Rua da Agrela	Serzedo
E34	05-10-2009	05-10-2010	500	1	Ligeiro Comercial	45	Rua do Calvo	Porto
E35	05-10-2009	05-10-2010	500	2	Ligeiro Comercial	39	Rua Landido Pinho	Feira
E36	05-10-2009	05-10-2010	800	2	Particular	25	Rua da Redhousa	Vila Nova de Gaia
E37	05-10-2009	05-10-2010	100	1	Autocaravana	4	Rua das Searas	Rio Tinto
E38	05-10-2009	05-10-2010	500	4	Autocaravana	42	Rua do Almada	Porto
E4	05-10-2009	05-10-2010	500	3	Particular	5	Avenida da Praia	Esmoriz
E40	12-11-2009	12-12-2010	200	2	Autocaravana	10	Rua da Laje	Maia
E41	12-11-2009	12-12-2010	300	2	Autocaravana	39		Mozelos
E42	12-11-2009	12-12-2010	400	2	Autocaravana	13	Rua Padre Arnaldo Du...	Avizos
E43	12-11-2009	12-12-2010	400	1	Autocaravana	53	Rua Delfim Lima	Canelas
E44	12-11-2009	12-11-2010	60	1	Ligeiro Comercial	5	Rua da Trindade	Porto
E45	12-11-2009	12-12-2010	1000	2	Ligeiro Comercial	21	Rua de Abril	Gondomar
E46	12-11-2009	12-12-2010	60	2	Ligeiro Comercial	145	Rua Ocidental	Peralta

Figura 25 - Separador Contratos

A interface inicial é composta por vários separadores, em que no primeiro separador se encontra a Agenda e no segundo separador (Figura 25) a lista dos contratos da empresa, onde está definida a data de início e fim do contrato, localização e o valor do contrato. É ainda possível adicionar um novo contrato, ou pesquisar por um contrato já existente, esta tabela é carregada de uma tabela da base de dados SQL denominada Contratos.

Contrato da empresa E12

Dados da Empresa
 Nome: E12
 Contacto: -
 Localização: Rua de Camões 123
 1234-123 Porto
 Porto
 Ver no Mapa

Consulta
 Nº de Pacientes: -
 Dia da Semana: -

Deslocamento
 Veículo: -
 Distância: -
 Velocidade média: -
 Tempo de deslocação (h): -
 Custo de deslocação (€): -

Contrato
 De: - a: -
 Renovação: Sim

Consultas
 Agenda 12-12-2009:

Historico:

Contratos Relacionados:

Dezembro de 2009 | **Janeiro de 2010**

seg ter qua qui sex sáb dom | seg ter qua qui sex sáb dom

30 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Fevereiro de 2010 | **Março de 2010**

seg ter qua qui sex sáb dom | seg ter qua qui sex sáb dom

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Hoje: 12-12-2009

Legenda

Dia: -
 Médico: Seleccione Estado
 Enfermeiro: Seleccione Estado
 Veículo: Seleccione Estado

Marcar

Simular | Editar Dados | Renovar Contrato | Apagar Contrato

Figura 26 - Janela de informações da empresa e de marcação de consultas

Neste separador é possível seleccionar uma empresa para ver várias informações relativas à mesma (Figura 26), tais como o historial de consultas realizadas, mais informações relativas ao contrato, as empresas inseridas no mesmo circuito de consultas, assim como fazer marcações de consultas. Existe ainda uma agenda nesta janela, para o utilizador poder verificar como estão distribuídas as consultas em cada mês, e verificar quais as consultas já marcadas para o dia em que possa estar a pensar fazer a marcação para a empresa em causa. De notar que estes recursos humanos e respectivas informações não são utilizados na simulação, por não ser definido antes do contrato qual será o médico ou enfermeiro que nos dias das consultas será escolhido ou estará disponível, utilizando-se valores de custos pré definidos no momento da simulação. Exceptuando-se situações em que o cliente exija um médico específico, descrito no capítulo 3. Normalmente o médico e/ou enfermeiro é afecto para realizar uma consulta quando se realiza a marcação do dia e hora da consulta.

4.4.4. Recursos Humanos

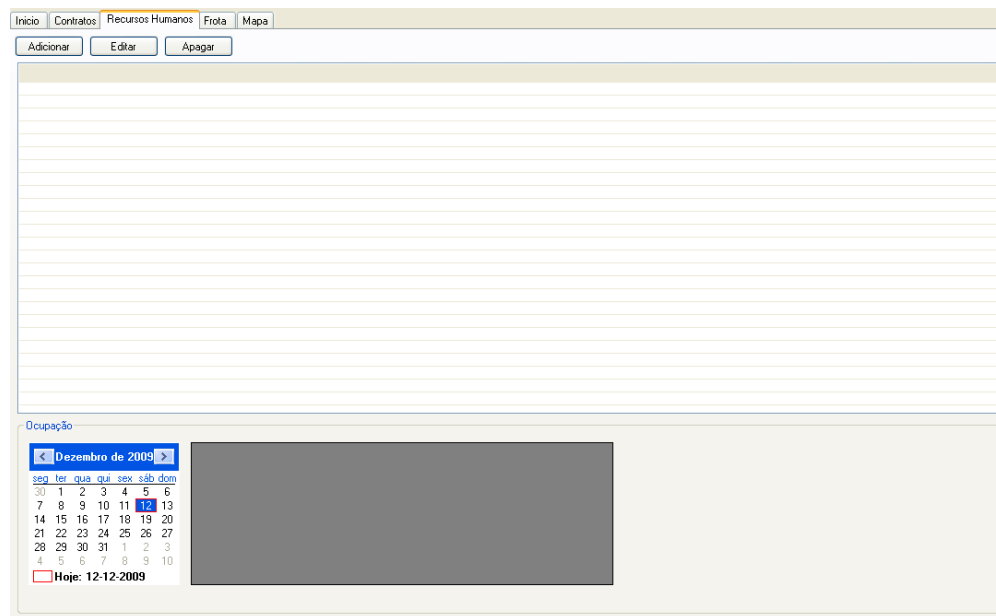


Figura 27 - Separador dos Recursos Humanos

The image shows a software dialog box titled "Recursos Humanos". It has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The dialog contains the following fields and controls:

- Nome:** A text input field.
- Cargo:** A dropdown menu with "Selecione" as the current selection.
- Contacto:** A text input field.
- Custo por hora:** A text input field followed by a Euro symbol (€).
- Veículo:** A dropdown menu with "Selecione" as the current selection.
- Observações:** A large text area for notes.
- Buttons:** "Guardar" and "Cancelar" buttons at the bottom right.

Figura 28 - Janela adicionar novo recurso humano

No terceiro separador estão listados os recursos humanos da empresa (Figura 27), nomeadamente médicos e enfermeiros, onde se descreve o nome, cargo que ocupa, contacto, o veículo que conduz, custo por hora e a sua taxa de ocupação. No entanto é possível adicionar novos recursos humanos, seleccionando o botão adicionar. A janela aberta (Figura 28) mostra os campos descritos, que após preenchidos são guardados na base de dados SQL, na tabela Recursos Humanos.

4.4.5. Frota da Companhia

No quarto separador encontra-se a lista da frota da companhia, onde se pode verificar a marca, modelo, classe, consumo, manutenção do veículo, assim como a sua ocupação no calendário com as deslocações até aos clientes (Figura 29). Na Figura 30 são apresentados os campos que correspondem à descrição de um novo veículo que são guardados na tabela SQL Frota. De notar que estes veículos e respectivas informações não são utilizados na simulação, por não ser definido antes do contrato qual será o veículo que nos dias das consultas será escolhido ou estará disponível, definindo-se apenas a classe do veículo no momento da simulação, existindo por isso valores pré definidos para a simulação para cada classe de veículo, como será descrito no subcapítulo 4.5. Estes veículos serão escolhidos quando se realiza a marcação do dia e hora da consulta.

quilómetros, ao guardar, os valores inseridos serão convertidos num só custo por quilómetro que será guardado na tabela SQL, através da seguinte fórmula:

$$\text{Custo por km} = \frac{\text{Custo combustível} \times \text{Consumo 100 km} + \text{Manutenção 100 km}}{100}$$

O valor do custo do combustível é obtido da tabela SQL combustíveis, onde estão descritos os preços de todos os combustíveis, que são alteráveis pelo utilizador na janela Opções de simulação, descrito no subcapítulo 4.4.7.

4.4.6. Mapa

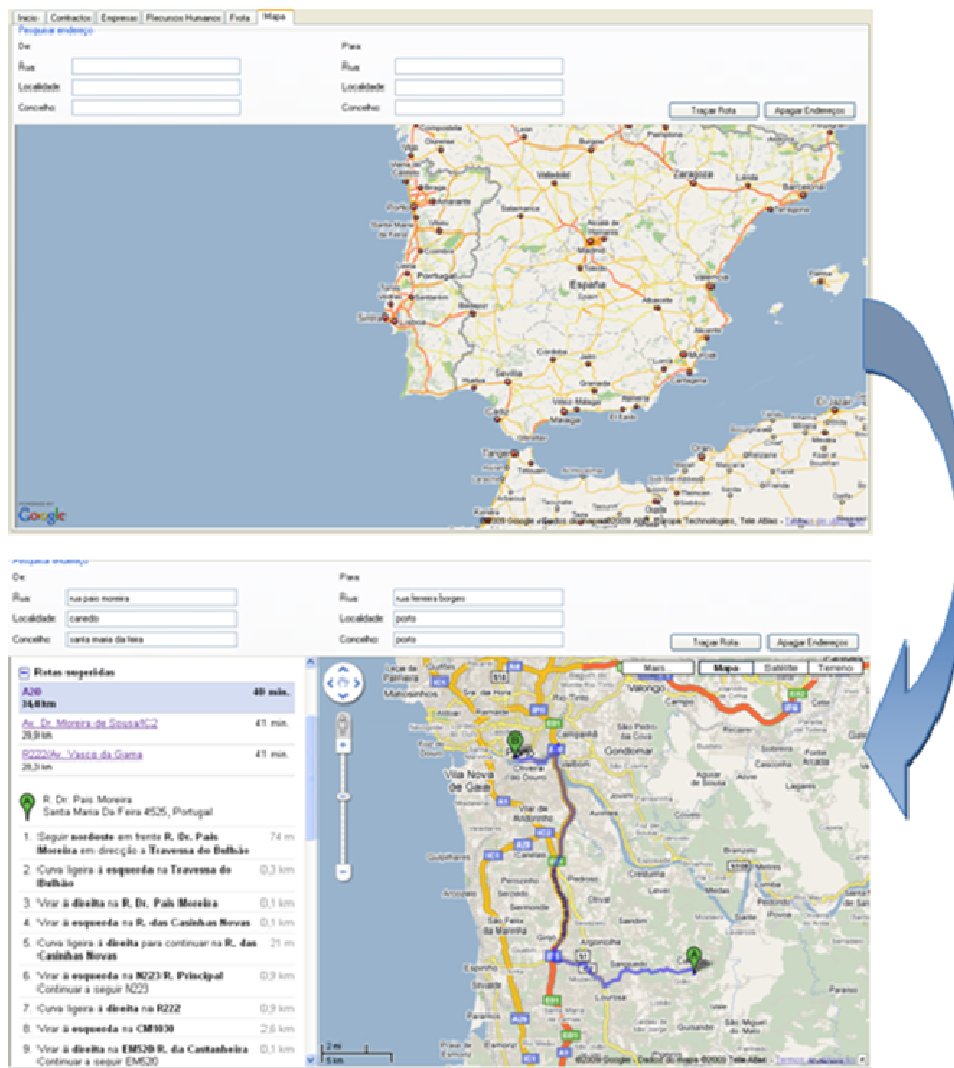


Figura 31 - Separador Mapa

Por fim, no quinto separador existe um mapa, onde podemos procurar uma localização de um endereço, e verificar onde se encontra, assim como traçar rotas entre várias localizações. Para isso existe um lado destinado ao endereço de partida (De), com os campos rua, localidade e concelho, e outro para o endereço de chegada (Para), com os mesmos campos. Ao seleccionar Traçar rota, obtêm-se o mapa com as indicações dos caminhos a seguir para chegar ao destino, obtida do Google *maps* (Figura 31).

4.4.7. Opções de Simulação



Figura 32 - Menu Opções

No menu do programa existe um campo denominado opções de simulação (Figura 32) onde estão configurados os diferentes campos utilizados na simulação dos contratos.

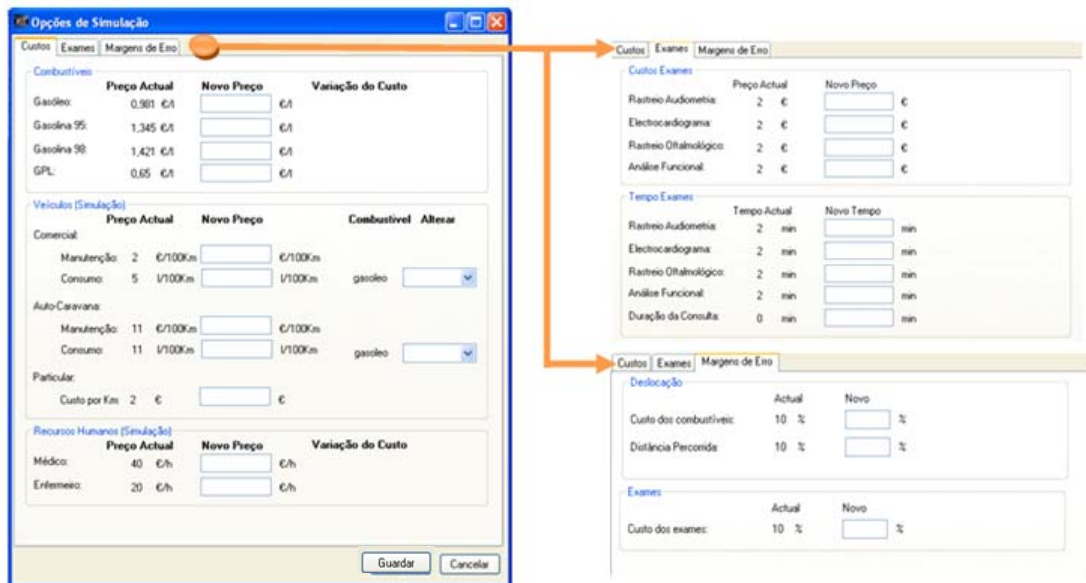


Figura 33 - Janela de Opções de Simulação

No menu opções (Figura 33) é apresentada uma janela com três tabulações - Custos, Exames, Margens de Erro – em que se apresenta os dados relativos ao estado actual, com possibilidade de os actualizar.

Nos 'Custos' temos os campos com os custos dos combustíveis, da manutenção dos veículos e o seu consumo, assim como o custo com o pessoal. No separador 'Exames'

temos os custos e o tempo de duração de cada exame, assim como o de uma consulta por paciente. Por fim, no separador Margens de Erro temos o valor percentual para as margens de erro relativas à deslocação, como a distância total percorrida e dos custos com combustíveis e dos exames com a margem de erro para o custo dos exames.

4.5. SIMULAÇÃO

Novo Contrato

Empresa

Nome: Instituição:

Telefone: Email:

Localização

Rua - Nº -

Código Postal - Localidade -

Consulta

Nº pacientes:

Classe de Veículo: Seleccione Seleccione

Recursos Humanos: Seleccione

Dia da semana: Seleccione

Exames:

Audiometria:

Electrocardiograma:

Espirometria:

Despiste:

Custos material p/ consulta: €

Contrato

Duração:

De: A:

Valor do Contrato: € Não simulado

Certeza de renovação

Observações:

Figura 34 - Janela de Novo Contrato

Localização

Localização:

Rua: Nº:

Código Postal: Localidade:

Concelho:

Campos recomendados

Traçar Rotas

Localizar Endereço

Apagar Endereço

Traçar Rota do CPMT

Coordenadas: 0, 0, 0

Guardar Endereço

Fechar sem Guardar

Google

Figura 35 - Janela da Localização da Empresa

Quando o utilizador pretende adicionar um novo contrato, dirige-se ao separador de contratos e seleccionando o botão referente a novos contratos abre-se uma nova janela (Figura 34), com vários campos a preencher, nomeadamente o nome da empresa, a instituição (caso pertença a uma), o contacto, o número de pacientes da empresa, os exames que serão realizados, a classe do veículo que se deslocará à companhia, pois poderá variar entre um veículo comercial, carro particular do médico ou uma auto caravana, em que a escolha do veículo depende do tipo de exames a realizar e da disponibilidade de um espaço físico na empresa cliente para a realização de consultas. Também se pode definir a preferência por dia da semana para se realizar as consultas (caso exista), quando tal está especificado no contrato. Outro campo a preencher destina-se às datas relativas ao início e fim de contrato, existe ainda um campo relativo à confiabilidade quanto à renovação do contrato, que no caso de ser certa, ajudará a realizar simulações mais precisas, antevendo assim potenciais clientes que possam partilhar o mesmo percurso aquando a marcação de novas consultas, sendo também possível adicionar algumas notas ou observações caso o utilizador o entenda fazer.

Quanto à localização da empresa cliente, o utilizador terá de premir o botão editar localização, abrindo-se uma nova janela (Figura 35) com campos para a introdução da rua, número, localidade, código postal, e concelho. Seleccionando o botão localizar, este envia os dados do endereço para o Google Maps (GMaps) que retorna o mapa bidimensional com a localização focada e dados relativos ao endereço apresentado abaixo dos campos. Paralelamente o endereço é enviado para outro *link* do Google Maps. Utilizando a função GeoCode é retornado a latitude e longitude, que depois são exportados no formato XML⁴ e lido pelo Negotiating que filtra o campo `coordinates` e armazena as coordenadas (latitude, longitude, altitude), para posteriormente serem utilizadas pela função *Haversine*.

```
<Point>
  <coordinates>
    -8.4623180,41.0031926,0
  </coordinates>
</Point>
```

⁴ XML (*eXtensible Markup Language*) é uma linguagem de anotação que tem por objectivo facilitar a partilha de informações através da internet, capaz de ser lida por aplicações e de integrar-se com as demais linguagens.

A função *Haversine*, como o próprio nome indica, utiliza a fórmula de *Haversine*, que fornece a distância mais curta entre dois pontos no planeta Terra a partir das suas latitudes e longitudes, considerando a Terra esférica.

$$R = \text{Raio da Terra} = 6371 \text{ km}$$

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right)$$

$$c = 2 \times \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \times c$$

Em que d é a distância entre os dois pontos dados. Assim, quando os dados relativos à empresa do novo contrato são guardados, são adicionados à tabela. Distâncias a distância entre esta nova empresa e todas as outras já existentes na base de dados.

Apesar de a distância fornecida por esta fórmula não ser a distância real que os veículos terão de percorrer para ir de um ponto a outro por estrada, nesta fase justifica-se este método, pois trata-se de um método mais rápido e que exige menos poder computacional como se verá mais à frente na fase de simulação em que se trabalhará com distâncias reais entre pontos. Na janela de localização também existe um botão onde ao clicar é traçada a rota desde o CPMT até à empresa que está a ser adicionada, apresentando todos os passos de como chegar ao destino.

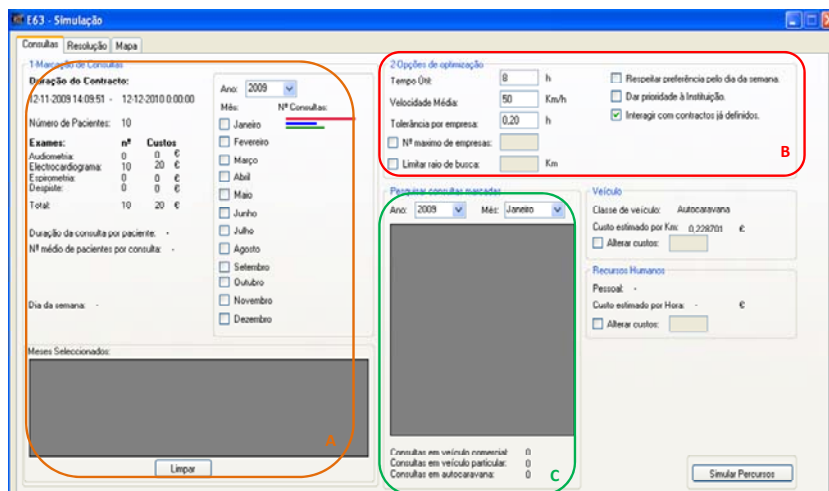


Figura 36 - Janela de Simulação

Após adicionados os dados requeridos e guardado o contrato, será proposto ao utilizador proceder à simulação do contrato, e caso se decida a realizar a simulação de imediato aparecerá uma nova janela (Figura 36). Nessa janela existe um espaço reservado às opções de simulação que são definidas pelo utilizador, que poderá definir qual o tempo útil para a realização de um trajecto, passando pelo maior número de empresas e realizando as respectivas consultas (Figura 36 – B). Também é necessário definir a velocidade média à qual o veículo irá realizar o percurso e dar um tempo de tolerância para cada paragem em cada empresa. Pode-se definir ainda opções tais como o número máximo de empresas no percurso, limitar o raio de busca de empresas a um valor definido pelo utilizador, respeitar a preferência pelo dia da semana da empresa cliente para a realização da consulta, respeitar a preferência pelo médico, dar prioridade à instituição (no caso de existirem várias agências ou filiais associadas à mesma instituição) ou a opção de a simulação interagir com contratos já definidos.

É então necessário que o utilizador defina os meses em que vai ocorrer uma consulta à empresa, de acordo com o número de pacientes e exames a realizar tendo em atenção que o CPMT não realiza mais que uma consulta por mês à mesma empresa (Figura 36 – A). Os meses a marcar têm de estar contidos no intervalo definido de duração do contrato. De notar que todo o procedimento seguinte é efectuado para cada mês que o utilizador assinala, ou seja para cada consulta que o utilizador entenda ser necessária. Assim que a janela aparece, é listado numa tabela as consultas que vão decorrer, dentro do tempo de contrato, para outras empresas e nas mesmas condições (Figura 36 – C).

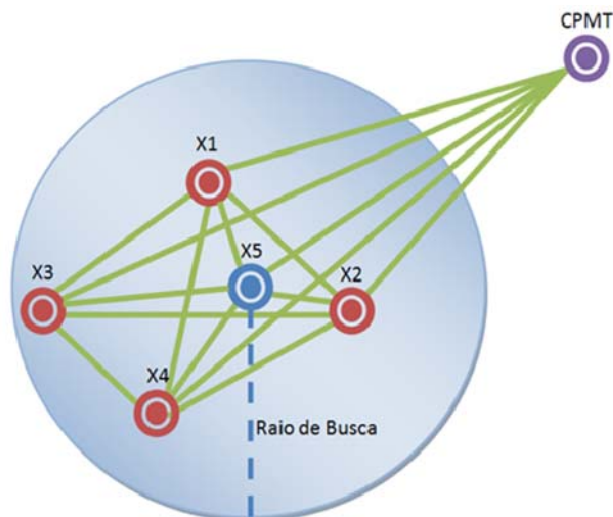


Figura 37 - Caminhos entre empresas por Harversine

Posteriormente, quando o utilizador define os parâmetros para a simulação de contrato, o programa vai à tabela SQL Distâncias, verifica qual a distância entre o CPMT e a empresa cliente para qual está a ser realizado o contrato, utilizando a velocidade média definida pelo utilizador verifica o tempo que demora a viagem de ida e volta, tendo em conta o número de pacientes e o tempo de tolerância concedido pelo utilizador, é calculado um raio de busca em torno da empresa cliente, de modo a verificar se existem outros clientes nas imediações com o mesmo perfil, que se pudessem agregar no mesmo percurso, de modo a obter custos mais reduzidos (Figura 37).

$$\text{raio de busca (horas)} = \text{tempo útil} - 2 \times \frac{\text{distância}}{\text{velocidade média}} - \text{duração da consulta} - \text{tempo de tolerância}$$

$$\text{raio de busca (km)} = \text{raio de busca} \times \text{velocidade média}$$

Se o raio de busca em horas for superior ao tempo útil, então um aviso aparecerá a avisar que o tempo útil não é suficiente para realizar a consulta ao cliente.

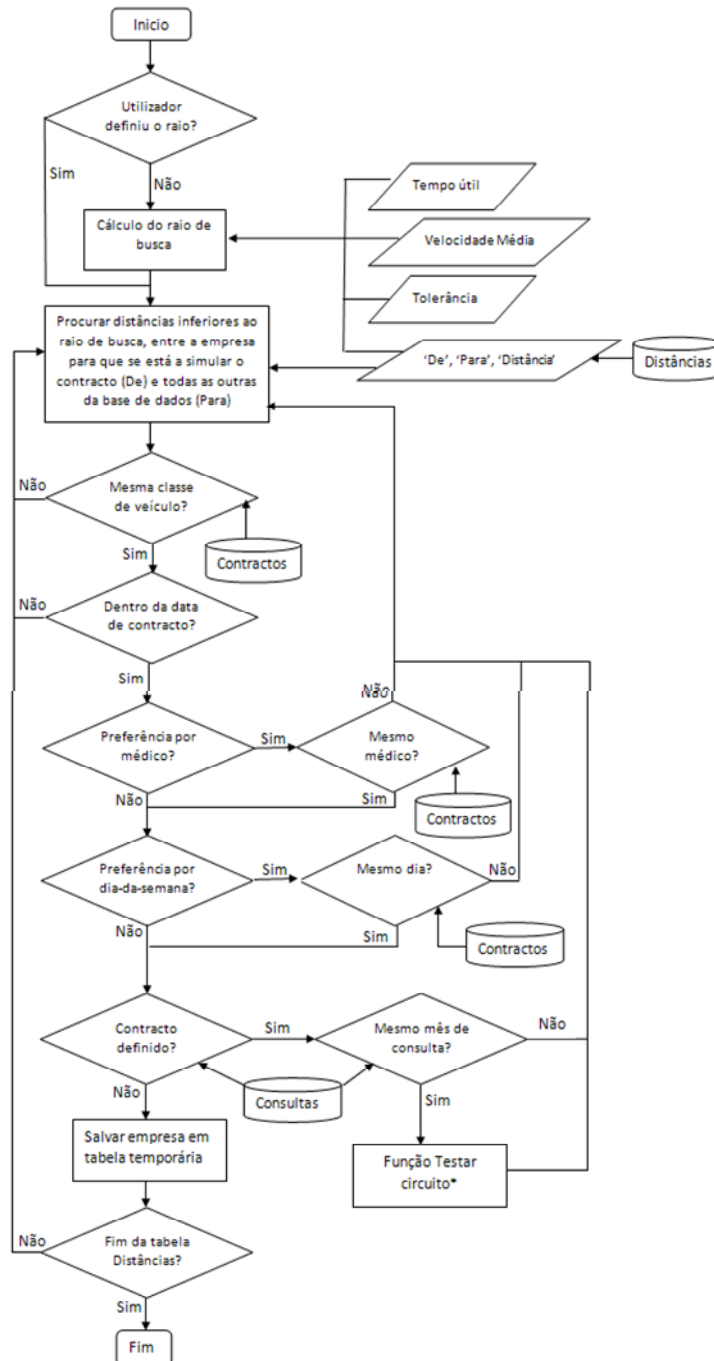


Figura 38 - Função Raio de Busca

Após o raio de busca definido, o programa vai procurar na tabela Distâncias, quais as empresas na base de dados que se encontram dentro desse raio (distâncias que foram calculadas utilizando a fórmula de *Haversine*), e se satisfazem as condições desejáveis pelo utilizador para ser introduzido no mesmo percurso, ou seja, utiliza a mesma classe de

veículo e a data de fim de contrato dessas empresas esteja dentro dos limites do fim de contrato da empresa cliente para a qual se está a realizar o contrato (Figura 38).

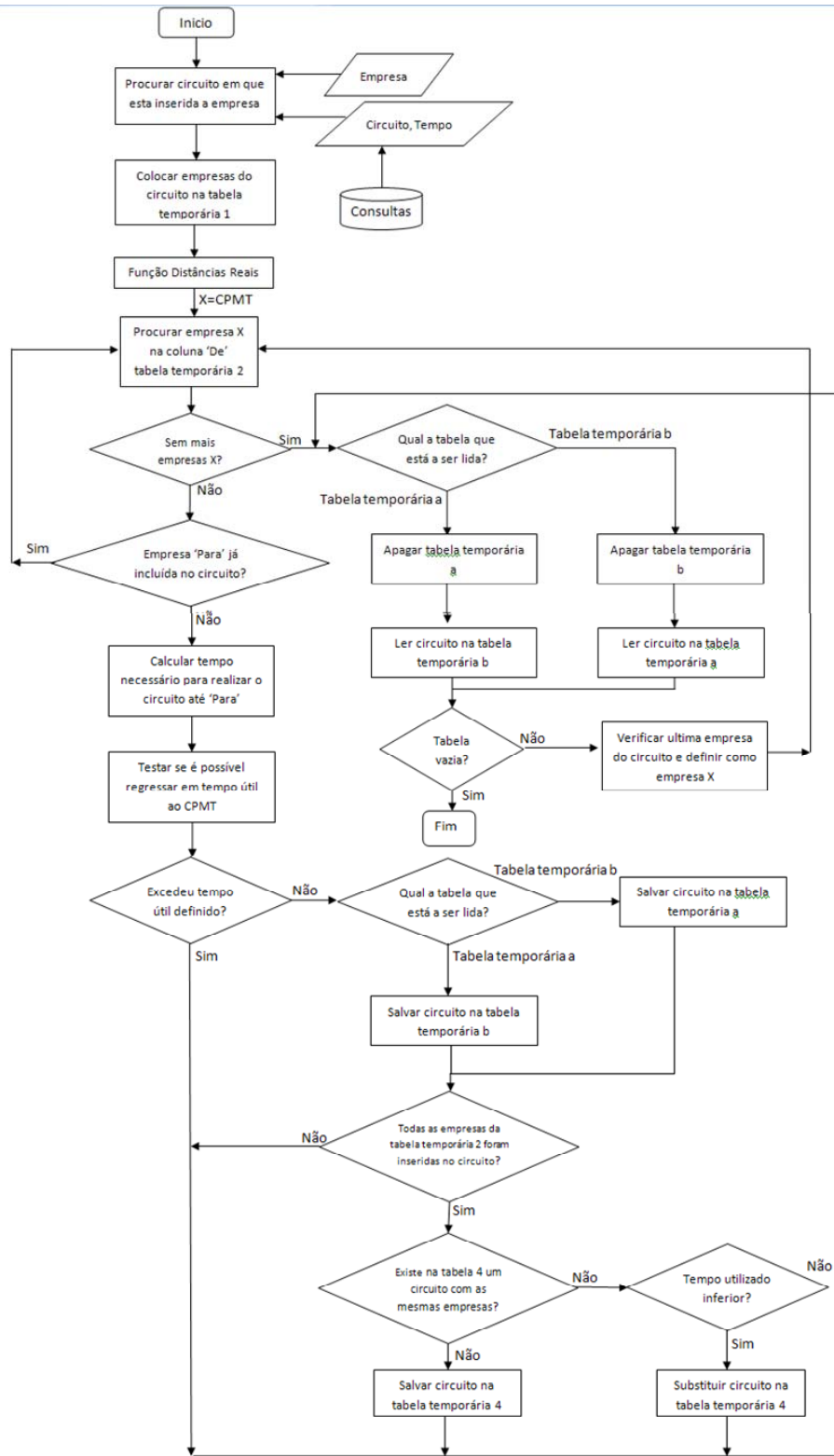


Figura 39 - Função Testar Circuito

Quando todas as empresas que se encontram dentro dos parâmetros estabelecidos são encontradas, primeiro verifica-se se possuem um contrato e um respectivo percurso já definido, e se as consultas marcadas para esse circuito coincidem com algum dos meses marcados para as consultas da nova empresa (tabela SQL Consultas), se sim, então é invocada uma função de nome 'Testarcircuito', que vai verificar se é possível incluir a nova empresa, para a qual se está a realizar o contrato, no percurso, dentro do tempo útil definido pelo utilizador. Caso seja possível, esta opção será apresentada numa tabela final que conterà todos os circuitos viáveis para o utilizador escolher (Figura 39).

Caso a empresa não possua um contrato definido e cumpra todos os parâmetros estabelecidos, estas passam para uma tabela, onde depois será usada para realizar as simulações dos possíveis circuitos. Neste ponto, passa-se à fase da simulação.

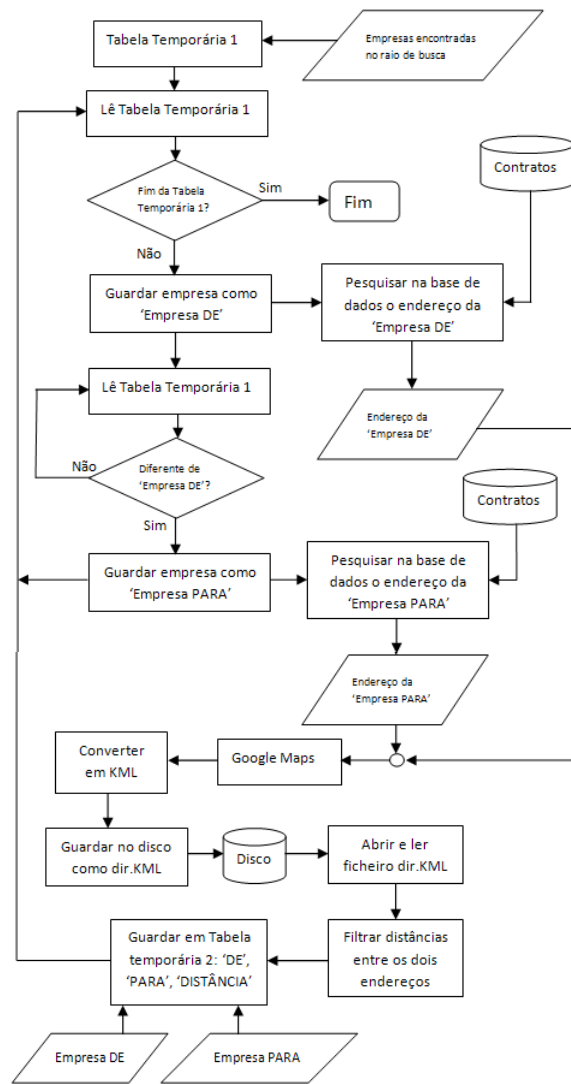


Figura 40 - Obtenção de distâncias reais

Agora, com a tabela temporária contendo todas as empresas passíveis de pertencer ao mesmo percurso que a empresa, à qual se está a realizar o contrato é então possível utilizar o Google Maps de forma a obter as distâncias reais entre pontos (Figura 40).

Após se obter a primeira tabela temporária contendo todas as empresas passíveis de partilharem o mesmo percurso, dentro do raio de busca obtido (ou definido pelo utilizador), passa-se para a função onde se obtém as distâncias reais, entre dois pontos, fornecidas pelo Google Maps, que fornece o percurso mais rápido, assim como toda a descrição para se movimentar por estrada entre esses dois pontos.

Para se obter a distância real entre dois pontos é enviado para o servidor do Google Maps, os dois endereços dos dois pontos. Aqui o servidor resolve o percurso mais rápido entre esses dois pontos, depois o Negotiating força a resposta do Google Maps a ser na extensão KML⁵ (pois trata-se da única forma de conseguir ler os resultados retornados do Google Maps), que tem de ser obrigatoriamente descarregado e guardado no disco rígido, que depois é aberto e lido pelo programa, sendo filtrada a distância entre os dois pontos, encontrada no campo `description` (a distância encontra-se entre `&#` e `;km`), que posteriormente é armazenada numa nova tabela temporária, que contém os campos 'De', 'Para' e 'Distância'.

```
<description>
  <![CDATA[Distância: 36,5&#160;km (acerca do 42
min.)<br/>Dados do mapa &#169;2009 Tele Atlas]]>
</description>
```

De notar que a comunicação entre o sistema e os serviços oferecidos pelo Google Maps para obtenção dos ficheiros XML e KML é efectuado via *Request Parameter*, ou seja, passando os parâmetros desejados num endereço de internet.

Este procedimento é efectuado para todas as empresas encontradas no raio de busca e guardadas na primeira tabela temporária e entre si, sendo os percursos considerados unilaterais, pois o percurso de ida poderá ser diferente do percurso de volta. Só nesta fase este procedimento é efectuado pois é um processo que recorre a muitos recursos e poderá levar bastante tempo a processar, dependendo do número de empresas para o qual é

⁵ KML (*Keyhole Markup Language*) é uma linguagem de anotação, baseada em XML, para expressar anotações geográficas e visualização de mapas terrestres bidimensionais ou tridimensionais em navegadores.

efectuado, daí só se ter optado por realizar este processo quando o número de empresas é reduzido, ou seja, após a busca.



Figura 41 - Caminhos reais entre empresas

Assim, obtendo todas as distâncias relativas reais entre todas empresas encontradas no raio de busca (Figura 41), procede-se à optimização e selecção de rotas viáveis para o contrato. Para tal, começa-se por criar duas novas tabelas temporárias, que conterão os seguintes campos: Circuito, Tempo e Distancia Total. Na primeira tabela começa-se por armazenar todos os percursos que vão do CPMT a outra empresa da lista de empresas encontradas no raio de busca e posteriormente entra-se num ciclo que vai criando todos os percursos possíveis sem passar pela mesma empresa e somando as distâncias, que o circuito vai tomando, como se tratasse de um algoritmo de Dijkstra⁶, mas sem existir um vértice de destino, em que o peso é a distância entre os nodos. O exemplo no subcapítulo 4.6 esclarece melhor este processo.

⁶ Algoritmo de Dijkstra soluciona o problema do caminho mais curto num grafo dirigido ou não dirigido com arestas de peso não negativo.

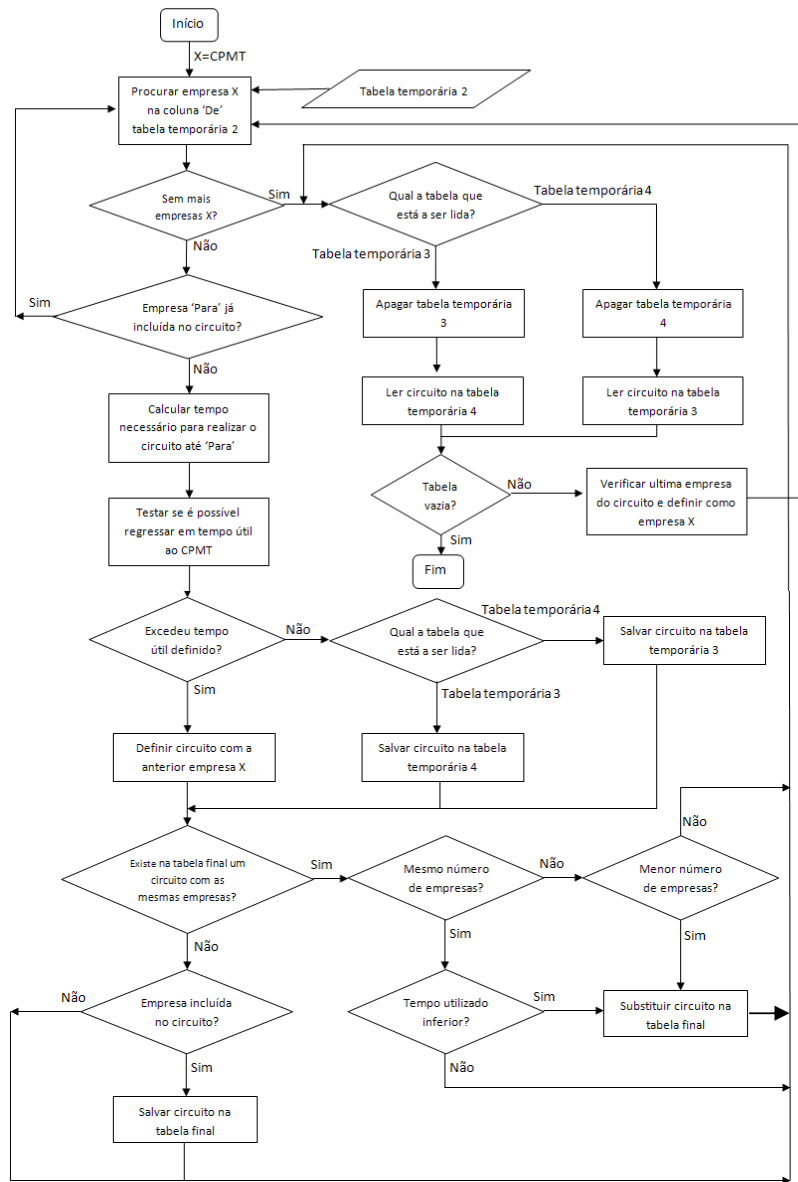


Figura 42 - Simulação de percursos

Após a tabela preenchida com as possibilidades de se sair do CPMT para outro nodo da lista, volta-se a ler a tabela linha a linha e a partir da última empresa salva no campo ‘Circuito’, parte-se desta em busca de um outro destino (nó), que ainda não tenha entrado no circuito actual. São listadas todas as possibilidades numa outra tabela para o efeito, e quando um percurso atinge o número de visitas máximo dentro do tempo útil definido pelo utilizador, procede-se a uma verificação na tabela final onde são listadas as possíveis soluções, e verifica-se se o circuito contém a nova empresa para a qual se está a realizar o contrato, se existe na tabela final algum circuito que já contenha todas as empresas do circuito que está a ser testado. Fica na tabela final aquela que englobar maior número de

empresas, caso o número de empresas seja o mesmo, assim como as empresas sejam as mesmas, ficará na tabela final o circuito que contiver o campo ‘Distância Total’ mais reduzido (Figura 42).

Quando a segunda tabela temporária termina de acrescentar mais um conjunto de empresas, a primeira é apagada e a segunda lida, sendo escrito na primeira tabela os novos circuitos realizados a partir dos da segunda. Este processo terminará quando não existirem mais circuitos para se continuar a progredir com o percurso, por já se encontrarem na tabela final, ou não serem viáveis.

Como o número de empresas (nós) encontradas no raio de busca é sempre reduzido por existir uma série de condições para que uma empresa seja inserida na tabela de busca, é possível testar-se todos os caminhos possíveis, sem se ocupar com isso um elevado tempo de computação, podendo-se assim encontrar as melhores soluções possíveis.

Quando se obtém as soluções finais para serem propostas ao utilizador, circuitos alternativos são apresentados a diferentes cores:

- a azul o circuito que possui a maior taxa de tempo útil utilizada;
- a vermelho o circuito com maior número de empresas visitadas em tempo útil;
- a amarelo o circuito que representa maior ganho económico para a empresa.

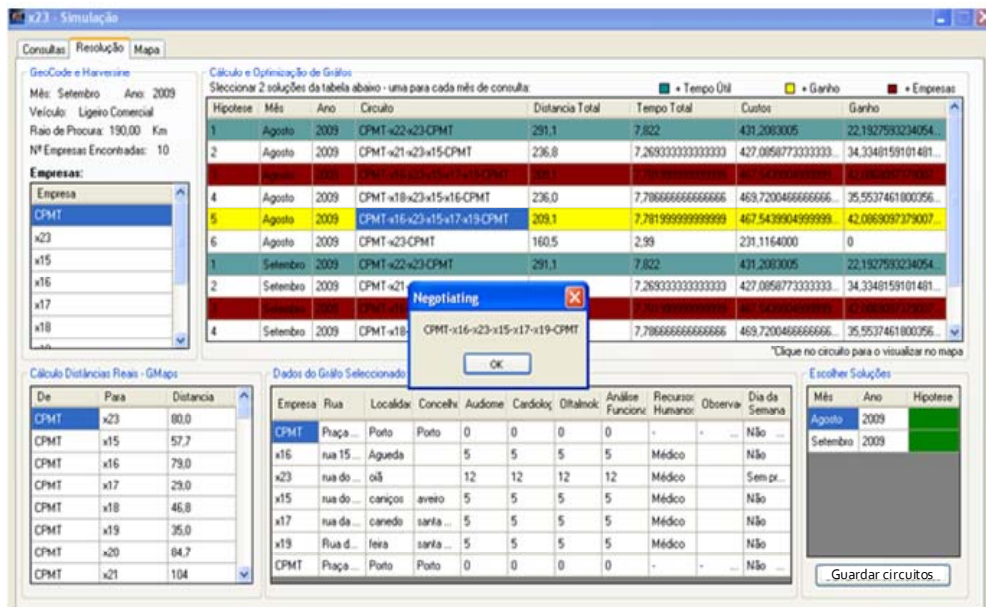


Figura 43 - Simulação concluída

O valor do ganho é calculado utilizando o custo para o CPMT de visitar as empresas dentro do circuito proposto, ou seja, através do cálculo do número de consultas a realizar e o custo de fazer viagens independentes para cada uma das empresas do circuito. O valor é apresentado em valores percentuais (Figura 43).

Cálculo do ganho:

$$Ganho = \left(1 - \frac{\sum \text{Custos do Circuito}}{\sum \text{Custos Individuais}}\right) \times 100$$

Os custos são calculados utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Custos de um circuito} = \text{Custos dos Exames} + \text{Tempo Total} \times \text{Custo do Pessoal} + \text{Distância} \times \text{Consumo} \times \text{Combustível}$$

Em que o tempo total necessário para realizar o circuito é calculado pela fórmula:

$$\text{Tempo Total} = \frac{\text{Distância total}}{\text{Velocidade média}} + \sum \text{tempo de consulta (por empresa)} + \sum \text{tempo de tolerância (por empresa)}$$

Ao seleccionar um circuito é apresentada uma tabela com informações úteis sobre todas as empresas do circuito assim como é apresentado um mapa do circuito seleccionado, como mostra a Figura 44.

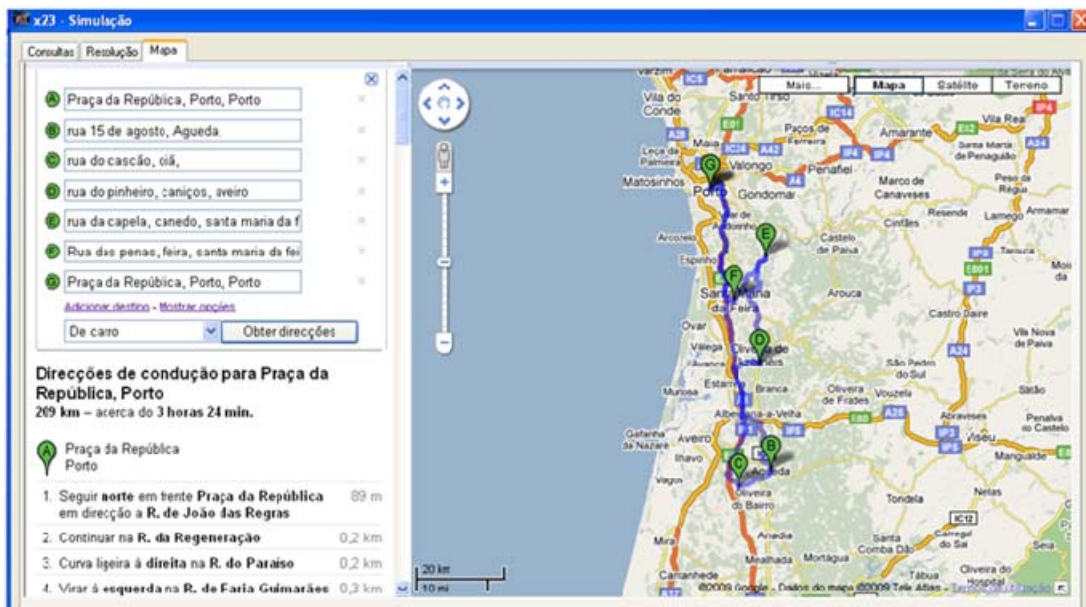


Figura 44 - Percurso Simulado

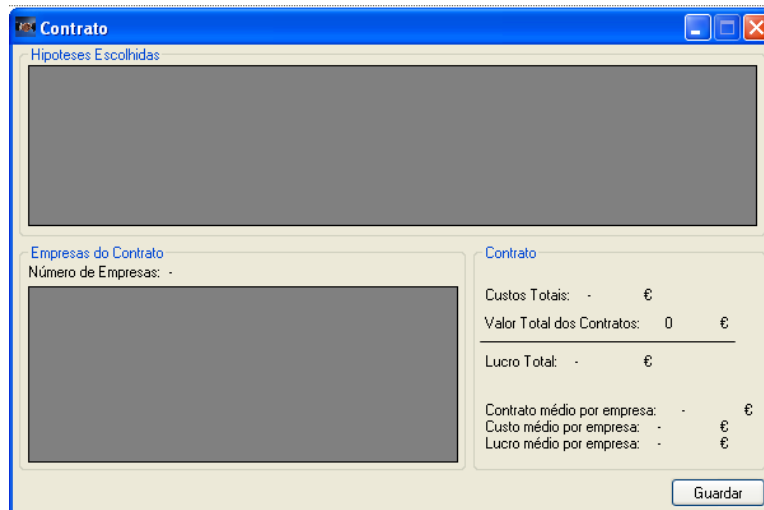


Figura 45 - Valores do Contrato

Após o utilizador escolher um circuito para cada mês na tabela Escolher soluções, no campo Hipóteses, é apresentada numa nova janela a tabela final do contrato, onde são apresentados os valores finais dos custos, e onde o utilizador irá definir o valor do contrato para cada empresa do circuito de forma ao lucro atingir o valor pretendido pelo utilizador (Figura 45).

Nessa janela é possível ver, para além das escolhas efectuadas, o custo total para todas as empresas do circuito, e após o utilizador inserir um valor de contrato para cada empresa, gera-se o valor total dos contratos que dará o lucro total do circuito. Para além disso é possível ver o valor médio de cada contrato por empresa, do custo médio e do lucro médio.

Na simulação, quando o utilizador insere os valores dos contratos, clica em guardar, e os dados relativos ao valor do contrato são guardados na tabela contratos e as consultas na tabela consultas. No mês anterior à marcação das consultas que consta na base de dados aparece na interface do programa um pedido de marcação das consultas do circuito para esse mês.

As consultas deste circuito têm que ser todas marcadas para o mesmo dia e têm que satisfazer os requisitos dos clientes.

4.6. EXEMPLO PRÁTICO:

Ao realizar o contrato com a empresa X3, para a qual se procedeu à simulação para verificar quais as possíveis soluções disponíveis.

Foi definida uma velocidade média de 50 km/h e um tempo útil para realização da viagem, consultas de 8 h e tempo de tolerância de 20 min entre cada empresa, num veículo ligeiro comercial. Definiu-se 4 consultas ao longo do tempo de contrato para os meses de Janeiro, Junho, Agosto e Setembro.

Ao correr a simulação obteve-se um raio de busca de 100 km, e nesse raio foram encontradas as empresas: X1, X2, X3 de um total de 50 empresas, em que a viagem era realizada na mesma classe de veículo e não tinham um circuito de viagem definido. Para o mês de Junho foi encontrado um circuito dentro do raio de busca e que utiliza a mesma classe de veículo com as empresas X4 e X5. Não foram encontradas empresas com contrato e circuito definido para os restantes meses escolhidos para a realização das consultas que estivessem dentro do raio de busca e utilizassem o mesmo veículo.

Tenta-se incluir a empresa X3 no circuito X4 e X5, mas de todas as combinações possíveis utilizando as 3 empresas não foi possível estabelecer um circuito dentro do tempo útil. Esta solução não será apresentada nas soluções finais.

Depois, ligando-se ao google maps são encontradas as distâncias reais entre as empresas sem circuito definido e assim obtém-se a Tabela 3:

Tabela 3 - Distâncias Reais

De	Para	Distância
CPMT	X1	1
CPMT	X2	3
CPMT	X3	5
X1	CPMT	2
X1	X2	4
X1	X3	6
X2	CPMT	2
X2	X1	3
X2	X3	3
X3	CPMT	6
X3	X2	3
X3	X1	5

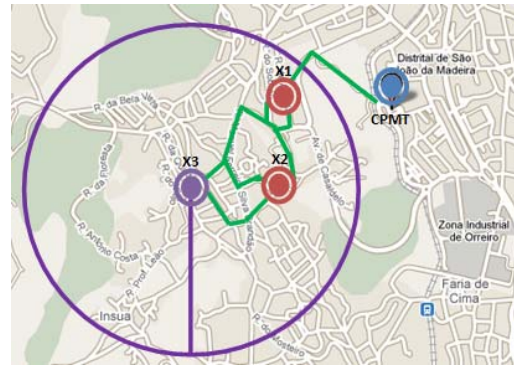


Figura 46 - Exemplo, Distâncias Reais

Após as distâncias definidas, para cada mês são encontradas as possíveis soluções.

Começa-se por se construir uma tabela temporária (Tabela 4), que na primeira vez é construída com os percursos que vão do CPMT para outra empresa:

Tabela 4 - Circuito 1

Circuito	Distância Total	Tempo Restante
CPMT-X1	1	5,5
CPMT-X2	3	4,3
CPMT-X3	5	6,9

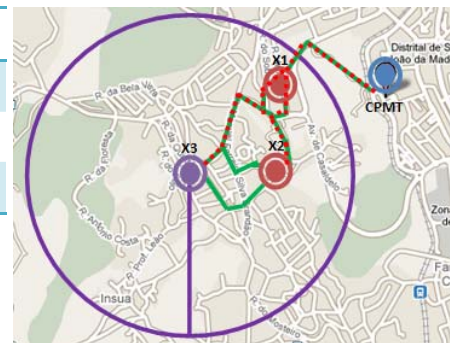


Figura 47 - Circuito 1

O tempo restante é igual a:

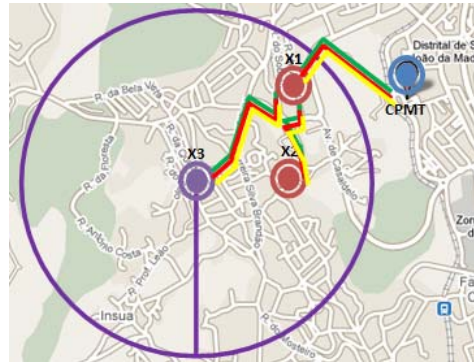
$$\text{Tempo restante} = \text{Tempo útil} - \frac{\text{Distância total}}{\text{Velocidade média}} - \text{tempo de consulta (por empresa)} - \text{tempo de tolerância (por empresa)}$$

Posteriormente, a tabela temporária circuito 1 é lida, e para cada linha é lido o campo circuito e a sua última empresa, construindo-se a partir daí todas as possibilidades, sem

repetir as empresas já listadas no circuito, que serão gravadas na tabela temporária circuito 2 (Tabela 5).

Tabela 5 - Circuito 2

Circuito	Distância Total	Tempo Restante
CPMT-X1-X2	5	2
CPMT-X1-X3	7	1
...		
CPMT-X2-X1	6	3
CPMT-X2-X3	6	1,3
...		
CPMT-X3-X2	8	0,3
CPMT-X3-X1	10	0,5



Empresas	
CPMT	Esta tabela é criada para cada circuito, para evitar
X1	repetições de empresas no
X2	mesmo circuito

Figura 48 - Circuito 2

Antes de se adicionar um novo circuito à tabela temporária, é sempre testado se é possível regressar ao CPMT dentro do tempo útil, se sim, salva o circuito e passa ao seguinte, se não, o circuito é proposto para a tabela final.

Quando se completa a tabela temporária circuito 2, a tabela circuito 1 é apagada e reutilizada para continuar o mesmo processo, até não restarem circuitos.

Tabela 6 - Circuito 1 (2ª fase)

Circuito	Distância Total	Tempo Restante
CPMT-X1-X2-X3	8	0,2
CPMT-X1-X3-X2	10	0,4
CPMT-X2-X1-X3	12	0,1

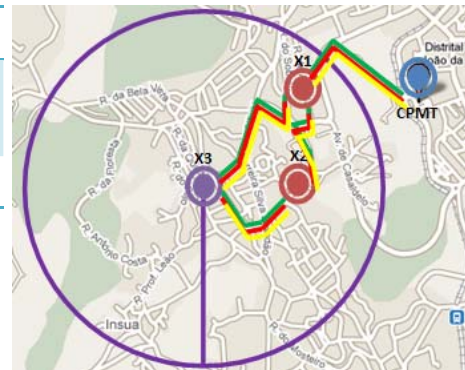


Figura 49 - Circuito 1 (2ª fase)

Os circuitos, CPMT-X2-X3, CPMT-X3-X2 e CPMT-X3-X1, saltaram fora das tabelas temporárias para a tabela final, pois já não conseguiriam englobar mais nenhuma empresa. Todas possuem nos seus circuitos a empresa X3, por isso são todas consideradas válidas.

Como os circuitos CPMT-X2-X3 e CPMT-X3-X2 possuem o mesmo número de empresas, e estas são iguais, a que tiver a distância total mais pequena será a que passa para a tabela final. Depois, ao fim do circuito é adicionado o regresso ao CPMT, ficando nesta fase do seguinte modo a tabela final (Tabela 7):

Tabela 7 - Tabela Final

Circuito final	Distância Total	Tempo	Mês	Ano
CPMT-X2-X3-CPMT	9	7,4	Janeiro	2009
CPMT-X3-X1-CPMT	12	7,9	Janeiro	2009

Continuando a construir circuitos nas tabelas temporárias, assim que a tabela temporária circuito 2 fica concluída, a tabela temporária circuito 1 volta a ser apagada, e a 2 é lida, para novamente tentar formar novos circuitos dentro do tempo útil (Tabela 8):

Tabela 8 - Circuito 2 (2ª fase)

Circuito	Distancia Total	Tempo Restante
-----------------	------------------------	-----------------------

A tabela ficou vazia, pois todos os circuitos atingiram o seu limite e não podem ser adicionadas novas empresas aos circuitos. Como a tabela ficou vazia não será continuado o processo de incrementação dos circuitos nas tabelas temporárias.

Assim temos mais os circuitos CPMT-X1-X2-X3, CPMT-X1-X3-X2 e CPMT-X2-X1-X3 para serem adicionados à tabela final, mas mais uma vez, encontramos o mesmo número de empresas e as mesmas em cada circuito, assim sendo só aquela com a distância total mais pequena será listada na tabela final, ou seja CPMT-X1-X2-X3.

Podemos ainda verificar que ambas as soluções existentes na tabela final possuem as mesmas empresas nos seus circuitos que este último circuito encontrado. Assim sendo, como o ultimo circuito conseguiu englobar mais empresas, ou seja, todas as empresas encontradas no raio de busca, nesta situação só será listada esta solução.

Tabela 9 - Tabela final (2ª fase)

Circuito final	Distância Total	Tempo	Mês	Ano
CPMT-X3-CPMT	7	3	Janeiro	2009
CPMT-X1-X2-X3-CPMT	11	7,9	Janeiro	2009

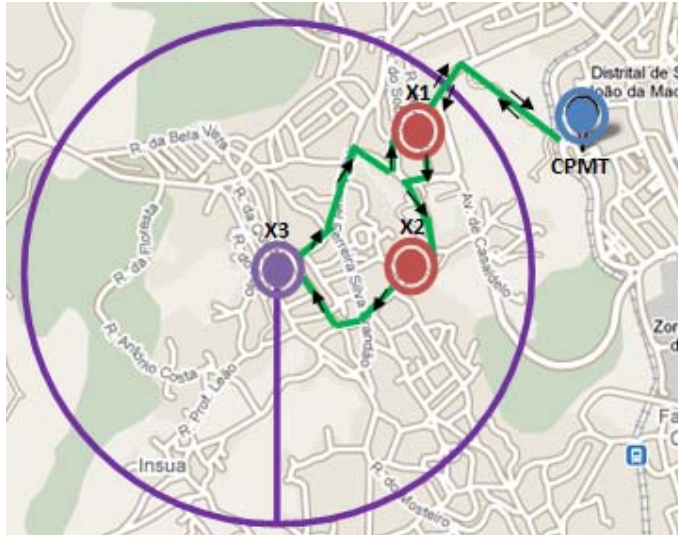


Figura 50 - Circuito Final

É colocado o circuito desde o CPMT para a empresa em causa (X3), para efeito de comparação pelo utilizador.

Todo este processo é repetido para todos os meses definidos para se realizar consultas. Neste caso como não foram encontrados circuitos já definidos em outros contratos, para os mesmos meses, onde se pudesse colocar a empresa X3, esta solução será idêntica para todos os meses.

Finalmente o utilizador poderá visualizar as soluções e se clicar num dos circuitos, aparecerá uma frame com o mapa e o circuito escolhido. Depois bastará escolher qual a solução para cada mês de consulta, e no mês indicado aparecerá um aviso para se realizar a consulta.

5. RESULTADOS

Este capítulo está dividido por subcapítulos, descrevendo os resultados obtidos, através de simulação com o Negotiating, dos dados fornecidos pelo CPMT. A primeira parte deste capítulo apresenta a informação relativa as empresas para as quais o CPMT presta serviços. O segundo subcapítulo descreve os resultados obtidos após inseridas as empresas no sistema. Por fim, o último subcapítulo descreve como se processa a inserção de uma nova empresa no sistema.

5.1. DADOS FORNECIDOS PELO CPMT

Para testar as potencialidades da aplicação realizada, foi utilizada uma tabela com endereços parciais e os serviços prestados a clientes, fornecida pelo CPMT, referente ao ano de 2008, para assim simular possíveis percursos e valores de contratos (Tabela 10).

A tabela conta com cem empresas, sendo apenas apresentadas neste capítulo vinte. A tabela encontra-se integralmente completa no Anexo A.

Por motivos de confidencialidade não são apresentados os nomes verdadeiros das empresas.

Tabela 10 - Dados das empresas cliente

Clie nte	Local	Distrito	Pacie ntes	20 08	Medic o ID	Pesso al ID	Viat ura	Tot Cons	Audiog rama	EC G	Espiro metria	Desp iste
E1	Macedo de Cavaleiros	Bragança	14	1	1000	0	200	13	0	0	0	0
E2	Marco de Canaveses	Porto	104	1	0	11036	20	0	0	12	0	0
E3	Silva Escura	Porto	22	3	1104	0	200	17	0	4	0	0
E4	Esmoriz	Aveiro	4	1	1109	0	200	5	0	0	0	0
E5	Matosinhos	Porto	11	1	1104	0	200	12	0	0	0	0
E6	Porto	Porto	25	3	1079	0	0	27	0	0	0	0
E7	Porto	Porto	31	3	1109	0	200	30	25	8	0	0
E8	Viana do Castelo	Viana do Castelo	36	3	1100	0	200	3	0	0	3	3
E9	Senhora da Hora	Porto	17	2	1100	0	200	17	6	0	7	0
E10	Senhora da Hora	Porto	37	3	1100	0	200	37	0	0	0	0
E11	LOUROSA	Aveiro	6	2	1109	22	20	6	0	4	0	3
E12	Porto	Porto	29	2	1100	11037	1	10	0	2	0	12
E13	Lordelo PRD	Penafiel	12	2	1109	22	20	7	8	0	12	0
E14	Celorico de Basto	Penafiel	2	1	1100	0	1	2	0	0	0	0
E15	Porto	Porto	16	1	1079	0	200	15	10	0	0	0
E16	Lourosa	Aveiro	80	4	1100	22	200	78	43	0	0	72
E17	Porto	Porto	9	4	1109	0	20	9	4	0	3	0
E18	MATOSINHOS	Porto	19	1	1100	0	20	15	0	0	0	0
E19	Tondela	Viseu	10	1	1100	0	20	8	0	0	0	0
E20	Covilhã	Covilhã	7	2	1079	0	200	7	0	0	0	0
...

Na tabela estão representados três tipos de viaturas no formato de código, correspondendo

a:

- 0, veículo particular;
- 1 e 20, veículo comercial;
- 200, consultório móvel.

5.2. RESULTADOS OBTIDOS

Como só foram fornecidas as localizações das empresas e não as ruas, atribuiu-se dentro da localização uma rua, de forma aleatória, para cada empresa, por ser um campo necessário no Negotiating.

Empresa	Início	Fim	Rua	Localidade	Concelho	Num...	Código Postal	Latitude	Longitude	Pacientes	Consultas
CPMT	01-01-1973	02-02-1973	Praça da República	Porto	Porto	56	4050-496	-8,6119883	41,1544216	0	1
E1	05-10-2009	05-10-2010	Rua Dom Luis	Macedo de Cavaleiros	Bragança	123	1234-123	-6,9583376	41,5413337	14	2
E10	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Barranha	Senhora da Hora	Porto	123	1234-123	-8,6602214	41,1866693	37	2
E11	05-10-2009	05-10-2010	Rua das Flores	Lourosa	Aveiro	123	1234-123	-8,5494059	40,9905732	6	2
E12	05-10-2009	05-10-2010	Rua de Camões	Porto	Porto	123	1234-123	-8,6100178	41,1556903	29	2
E15	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Vitória	Porto	Porto	123	1234-123	-8,6150073	41,143896	16	2
E16	05-10-2009	05-10-2010	Rua do Parque	Lourosa	Aveiro	123	1234-123	-8,5444453	40,9953109	80	1
E17	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Firmeza	Porto	Porto	123	1234-123	-8,6036831	41,1509507	9	2
E18	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Negrosa	Tondela	Viseu	123	1234-123	-8,1221277	40,461441	10	1
E19	05-10-2009	05-10-2010	Rua do sacco	Refúgio	Covilhã	123	1234-123	-7,5048199	40,2643953	7	2
E2	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Cruz	Marco de Canaveses	Porto	123	1234-123	-8,1549536	41,1872149	104	1
E20	05-10-2009	05-10-2010		Paredes	Penafiel	123	1234-123	-8,283619	41,1267959	14	2
E21	05-10-2009	05-11-2010	Rua Central	Vila do Conde	Povoa de Varzim	12	1234-123	-8,7122584	41,3609767	8	1
E22	05-10-2009	05-10-2010	Avenida Meneres	Matosinhos	Porto	312	1234-123	-8,6858314	41,1787334	7	2
E23	05-10-2009	05-10-2010	Rua de São João	Canelas	Porto	31	1234-123	-8,5999014	41,0803629	25	2
E24	05-10-2009	05-10-2010	Rua do Sistelo	Rio Tinto	Porto	231	1234-123	-8,5648431	41,1840039	21	2
E25	05-10-2009	05-10-2010	Rua Simão Bolivar	Maia	Porto	23	1234-123	-8,6247329	41,238355	16	1
E26	05-10-2009	05-10-2010	Rua da Igreja	Pedroso	Porto	123	1234-123	-8,5634811	41,0645103	12	1
E27	05-10-2009	05-10-2010	Rua Oriental	Perafita	Porto	123	1234-123	-8,690913	41,2246639	24	2

Dia da Semana	Veículo	Observações	Renovação	Recursos Huma...	Estado	Custos	Valor do contracto
Não	-	-	NULL	-	-	100	0
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	269,374958	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	159,717610083...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	255,315181305...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	181,4983925	600
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	116,184159366...	800
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	223,802001816...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	211,383394777...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	72,7335807142...	100
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	471,293097999...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	220,812680916...	400
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	522,6345704	600
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	220,812680916...	400
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	153,973837416...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	390,333258916...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	540,210161	600
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	204,1614512	300
Sem preferência	Autocaravana		Não	Médico	NULL	223,802001816...	500
Sem preferência	Ligeiro Comercial		Não	Médico	NULL	341,216002583...	500

Figura 51 - Tabela de contratos

Simulando os dados fornecidos no sistema obteve-se a seguinte tabela contendo todas as informação dos contratos (Figura 51):

Empresa	Consultas	Audiograma	ECG	Espirometria	Despiste	Mes	Ano
E1	7	0	0	0	0	Novembro	2009
E1	7	0	0	0	0	Dezembro	2009
E11	3	0	0	0	0	Fevereiro	2010
E11	3	0	0	0	0	Abril	2010
E12	14	0	1	0	6	Dezembro	2009
E12	15	0	1	0	6	Fevereiro	2010
E17	4	2	0	3	0	Fevereiro	2010
E17	3	2	0	3	0	Abril	2010
E2	0	0	12	0	0	Mai	2010
E3	8	0	1	0	0	Março	2009
E3	8	0	2	0	0	Abril	2009
E3	6	0	1	0	0	Julho	2009
E4	5	0	0	0	0	Julho	2010
E5	12	0	0	0	0	Agosto	2010
E6	8	0	0	0	0	Novembro	2009
E6	8	0	0	0	0	Julho	2010
E6	9	0	0	0	0	Setembro	2010
E7	10	10	0	0	0	Novembro	2009
E7	10	10	4	0	0	Julho	2010
E7	10	5	4	0	0	Agosto	2010

Figura 52 - Tabela de consultas por empresa

Com a marcação dos exames também é criado a tabela de consultas para cada empresa e cm os seus exames específicos (Figura 52):

Ano	Mês	Circuito	Classe	Tempo	Ganho
2009	Novembro	CPMT-E1-CPMT	Autocaravana	6,45	0
2009	Dezembro	CPMT-E1-CPMT	Autocaravana	6,45	0
2009	Novembro	CPMT-E27-E10-CPMT	Ligeiro Comercial	7,270666666666...	20
2010	Fevereiro	CPMT-E27-E12-CPMT	Ligeiro Comercial	7,99	23
2010	Abril	CPMT-E10-E11-E17-CPMT	Ligeiro Comercial	6,082666666666...	42
2009	Dezembro	CPMT-E12-CPMT	Ligeiro Comercial	3,965333333333...	0
2010	Fevereiro	CPMT-E27-E12-CPMT	Ligeiro Comercial	7,99	17
2010	Janeiro	CPMT-E15-E16-CPMT	Autocaravana	6,218333333333...	31
2010	Abril	CPMT-E15-E30-CPMT	Autocaravana	4,955333333333...	25
2010	Março	CPMT-E26-E16-CPMT	Autocaravana	7,439333333333...	23
2010	Mai	CPMT-E9-E16-CPMT	Autocaravana	6,707333333333...	27
2010	Julho	CPMT-E7-E16-CPMT	Autocaravana	6,794	18
2009	Março	CPMT-E3-CPMT	Autocaravana	2,993333333333...	0
2009	Abril	CPMT-E3-CPMT	Autocaravana	3,026666666666...	0
2009	Julho	CPMT-E3-CPMT	Autocaravana	2,493333333333...	0
2009	Novembro	CPMT-E31-E7-CPMT	Autocaravana	7,666666666666...	22
2010	Mai	CPMT-E18-CPMT	Ligeiro Comercial	6,98571428571...	0
2010	Abril	CPMT-E19-CPMT	Autocaravana	7,691666666666...	0
2010	Fevereiro	CPMT-E19-CPMT	Autocaravana	7,941666666666...	0
2010	Abril	CPMT-E22-E23-CPMT	Ligeiro Comercial	6,411333333333...	12

Figura 53 - Tabela de consultas por circuito

Também é inserido o circuito correspondendo a cada consulta numa tabela específica, apresentada na Figura 53.

Nesta tabela é possível verificar o mês em que ocorrerá a consulta, o tipo de veículo a usar, assim como o percurso que deverá ser efectuado para se obter o melhor rendimento. O percurso é definido pelo nome das empresas separado por um hífen.

Também é apresentado a estimativa do tempo necessário para realizar o percurso, os custos do percurso incluindo os custos das consultas, o valor do contrato atribuído pelo utilizador e o lucro final estimado.

Assim, com estes dados, no decorrer do mês para o qual está estabelecido o percurso, está-se em condições de marcar o dia para a consulta, que depois ficará armazenado na Agenda.

5.3. INSERIR NOVO CONTRATO

Vai-se inserir um novo contrato e simulá-lo de modo a verificar-se o que ocorre desde a sua inserção até à actualização da tabela dos resultados da simulação.

Novo contrato a inserir:

Cliente	Local	Distrito	Pacientes	2008	Médico ID	Pessoal ID	Viatu- ra	Tot- Cons	Audiogra- ma	EC- G	Espirome- tria	Despis- te
E70	Maia	Porto	10	1	1000	0	200	10	0	0	0	0

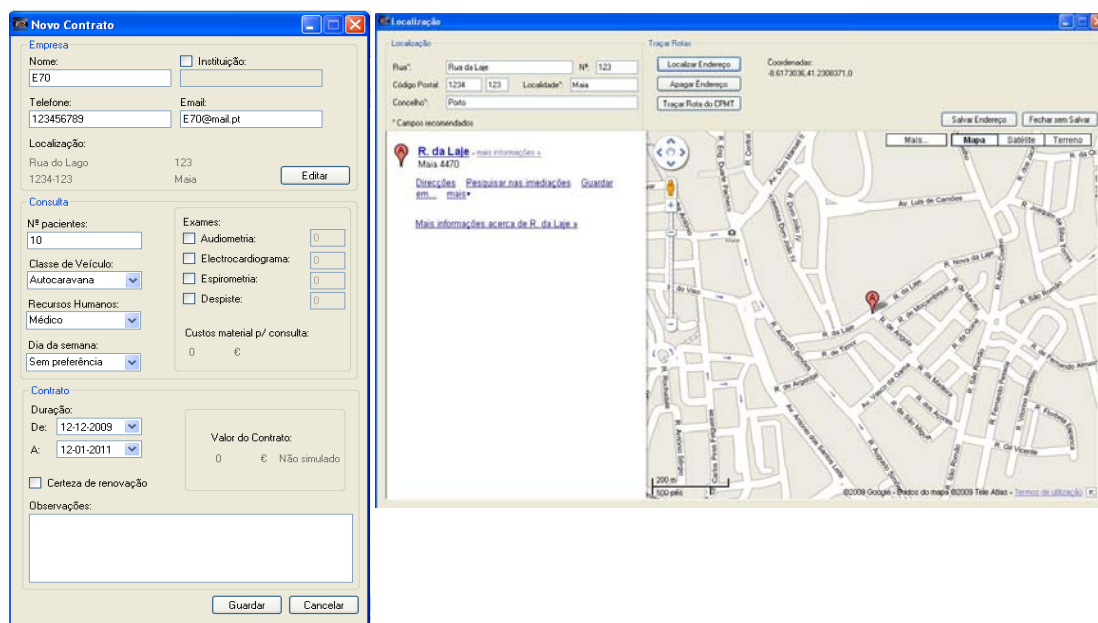


Figura 54 - Nova Empresa

Começa-se por introduzir uma nova empresa no sistema, assim como os seus dados, como mostra a Figura 54.

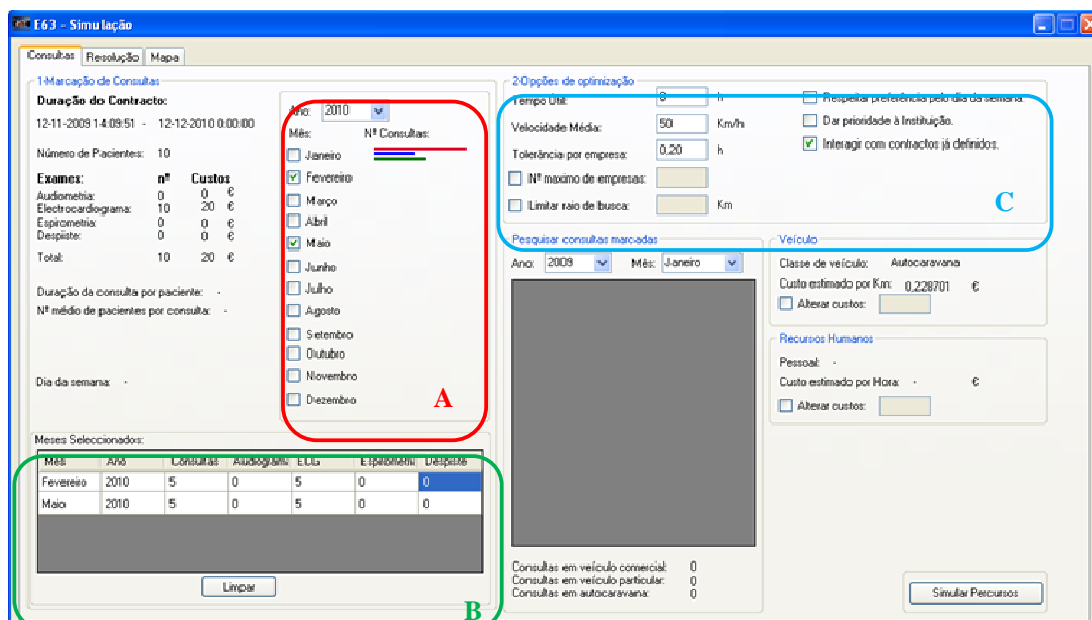


Figura 55 - Janela de Simulação

Vamos agora fazer a marcação do mês e ano em que se vai realizar a consulta definida no contrato com o cliente, sendo escolhido o mês Março de 2010, como na Figura 55 - A.

Agora é necessário dividir o número de atendimentos e exames pelas datas marcadas. Tratando-se apenas de uma consulta e não havendo exames adicionais, todos os pacientes definidos em contrato com o cliente serão atendidos nessa consulta (Figura 55 - B).

É definido o tempo útil para se realizar o percurso, a velocidade média do veículo e a tolerância de tempo dada para cada empresa inserida no percurso (Figura 55 - C).

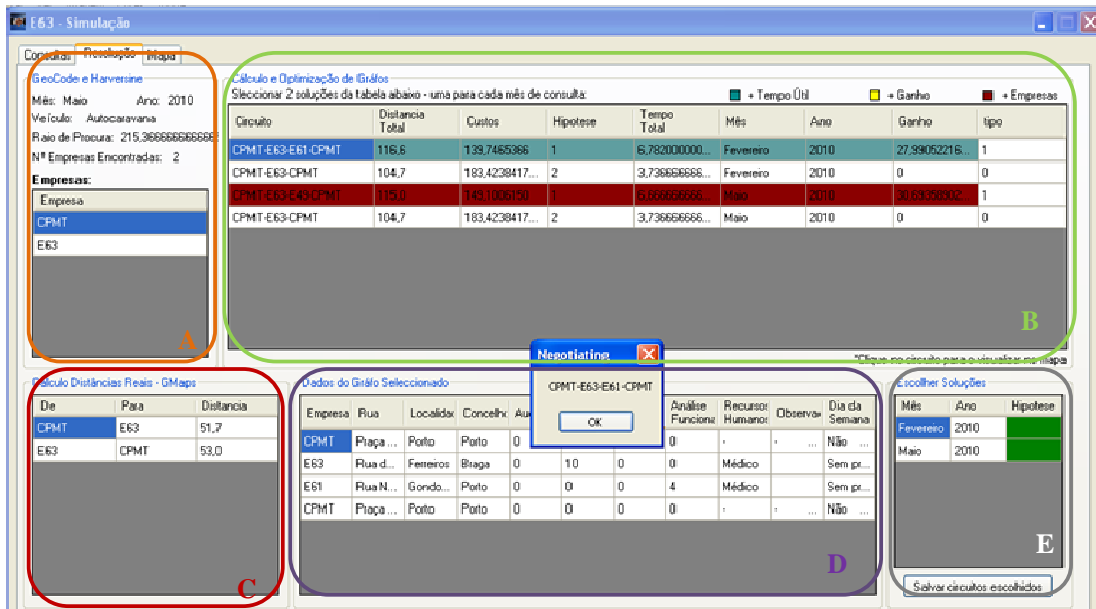


Figura 56 – Simulação

Simulando esta configuração aparecerá as opções disponíveis para se realizar a negociação. Esta simulação apresenta os circuitos possíveis para cada data de consulta, assim como os ganhos possíveis de serem atingidos e outras informações relativas ao processo de simulação (Figura 56).

Com a simulação concluída vê-se que só se obteve um circuito que não englobou outras empresas (Figura 56 – B). Na Figura 56 – A estão presentes as empresas que são encontradas, que respeitam as condições exigidas e o raio de busca calculado para as encontrar. Na Figura 56 – C encontram-se as distâncias reais entre as empresas encontradas, retiradas do Google Maps.

Ao seleccionar um circuito em B, é apresentado na janela da Figura 56 – D, os exames a realizar para todas as empresas do circuito, assim como também os recursos humanos, observações e se existe preferência por dia de semana.

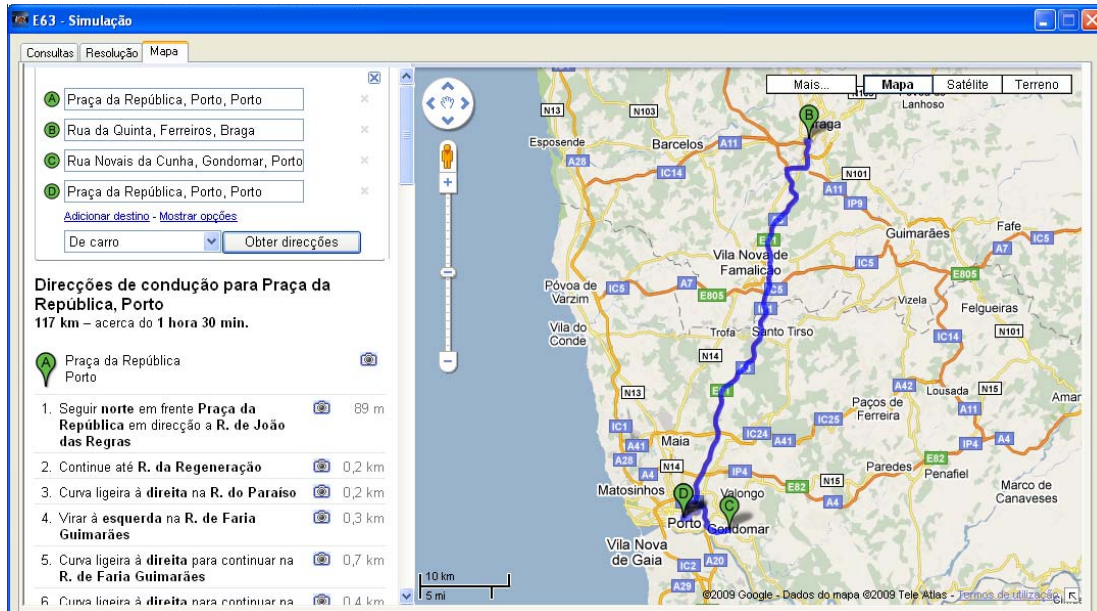


Figura 57 - Mapa de circuito

Também ao seleccionar-se um circuito é traçado no separador Mapa o seu percurso, como mostra a figura 57.

Finalmente, na tabela da Figura 56 – E, é inserido qual o circuito escolhido para o contrato que se está a realizar, inserindo o número da Hipótese no campo a verde.

Hipóteses Escolhidas							
Hipótese	Mês	Ano	Circuito	Distancia Total	Tempo Total	Custos	tipo
1	Fevereiro	2010	CPMT-E63-E61-CPMT	116,6	6,78200...	139,746...	1
1	Maio	2010	CPMT-E63-E49-CPMT	115,0	6,66666...	149,100...	1

Empresas do Contrato				Contrato	
Empresa	Numero Consultas	Custo	Valor de Contracto		
E63	2	144,4235758	200	Custos Totais: 288,85 €	
E61	2	69,8732683	200	Valor Total dos Contractos: 800,00 €	
E49	2	74,5503075	400	Lucro Total: 511,15 €	

Contracto médio por empresa:	266,67 €
Custo médio por empresa:	96,28 €
Lucro médio por empresa:	170,39 €

Guardar

Figura 58 - Contrato

Ao seleccionar Guardar circuito escolhido, aparecerá uma nova janela, que apresenta o(s) circuito(s) seleccionado(s), o custo e o lucro, em função do valor de contrato atribuído pelo utilizador, bastando posteriormente guardar todo o processo (Figura 58).

Assim, esta nova empresa nas tabelas de base de dados, sem ter afectado os circuitos já existentes.

6. CONCLUSÃO

Ao longo desta dissertação foram sendo apresentadas conclusões que permitiram sustentar as opções de desenvolvimento efectuadas ao longo do projecto. Assim, neste último capítulo é realizada uma síntese das principais conclusões, consequências e relevância do trabalho realizado e perspectivados futuros desenvolvimentos.

Foi possível verificar que um modelo de negociação aplicado ao processo de realização de contratos, efectuado pela empresa estudada, poderá ser uma mais-valia em termos de competitividade face aos concorrentes.

Em termos funcionais, a aplicação desenvolvida atingiu os objectivos pretendidos e foi validada pelos futuros utilizadores. No que respeita à avaliação do desempenho, a fase de teste correu dentro do esperado, com a introdução de 70 empresas no processo de simulação.

Os grafos obtidos das simulações efectuadas conseguem ser bastante eficientes e precisos, atingindo bons resultados em termos de custos e tempo, quando possível, alocando o maior número de empresas no mesmo circuito dentro de tempo útil definido pelo utilizador.

Assim, pode-se dizer que a aplicação consegue alocar os recursos da empresa de forma eficiente, tal como permite que se reduzam os custos e o tempo gasto com o planeamento das consultas com os clientes.

Por outro lado, o facto de a empresa conseguir melhores resultados e uma melhor alocação dos recursos, faz com que esta consiga estabelecer valores de contrato mais competitivos, em relação a outras empresas.

O facto de também o programa conseguir calcular uma aproximação dos custos possíveis de um possível contrato, dá à empresa uma maior margem de manobra no processo de negociação, assim como são reduzidos os riscos de um contrato mal estimado.

Como perspectiva de futuro, este trabalho passará por incluir no processo de negociação a vinda dos clientes à empresa e a gestão dos médicos na empresa.

Referências

- Araújo, S., 2007** Araújo, Nicola S. (2007). Decision support in a scheduling/vehicle routing problem with multiple resources and time windows.
- Araújo, S., 2008** Araújo, Nicola S. (2008). Heurística para resolução de problemas de Rotas e Veículos (vehicle Routing) numa empresa de Segurança e Higiene no Trabalho.
- Bazerman, 2004** Bazerman, M. H. (2004). "Processo Decisório". São Paulo: Campus/Elsevier.
- Bohem & Egyed, 1998** Boehm, B., & Egyed, A. (1998). "Software Requirements Negotiation: Some Lessons Learned". Proceedings of the 20th International Conference on Software Engineering, Japão, IEEE Computer Society Press.
- Bohem e Egyd, 1998** Bohem, B., & Egyed, A. (1998). "Using the WinWin Spiral Model: A case of study". IEEE Computer Society Press.
- Buchanan & Gardiner, 2003** Buchanan, J., & Gardiner, L. (2003). "A comparison of two reference point methods in multiple objective mathematical programming". European Journal of Operational Research, Elsevier B.V..
- Bui, Yen et al., 2001** Bui, T., Yen, J., & al, e. (2001). "A multi-attribute negotiation support system with market signaling for electronic markets". Group Decision and Negotiation, Springer Netherlands.
- Chen et al. 2004** Chen, E., & Kersten, G. E. (2004). "Agent-supported negotiations on e-maketplace". International Journal of Electronic Business.
- Fjermestad & Hiltz, 1999** Fjermestad, J., & Hiltz, S. R. (1999). "An Assessment of Group Support Systems Research: Results. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences". IEEE Computer Society Press.
- Garcia, 2007** Garcia, Y. (2007). "Sistema de suporte a decisão". Obtido de <http://pt.shvoong.com/exact-sciences/1675853-sistema-suporte-decisão/>.
- Gomes C. F., 2006** Gomes, C. F. (2006). "Modelagem analítica aplicada à negociação e decisão em grupo". Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro.
- Gomes & Gomes, 1996**, Gomes, C. F., & Gomes, L. F. (1996). "Aplicação da teoria dos conjuntos aproximativos à modelagem analítica de apoio à negociação". Latin-Iberian-American Congress on Operations Research. Rio de Janeiro.
- Gomes & Gomes, 2003** Gomes, C. F., & Gomes, L. F. (2003). "Modelagem Analítica para Negociação". Revista Marítima Brasileira. Rio de Janeiro.
- Gomes & Gomes, 1999** Gomes, C. F., & Gomes, L. F. (1999). "Uma Aplicação de Conjuntos Aproximativos ao Apoio Multicritério à Negociação". Revista Pesquisa Naval. Rio de Janeiro.
- Gomes & Gomes, 2005** Gomes, C. F., & Gomes, L. F. (2005). "Using MCDA Methods THOR in an Application for Outranking the Ballast Water Management Options". Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro.
- Gomes, Gomes & Moreira, 1998** Gomes, C. F., Gomes, L. F., & Moreira, A. M. (1998). "Modelos Analíticos para Negociação". Revista Pesquisa Naval.
- Gomes, 1991** Gomes, L. F. (1991). "Conflito e Negociação no Planejamento Participativo: Uma Formulação de Análise de Decisões com Múltiplos Critérios". Revista Investigacion Operativa.

- Gomes, Gomes & Teixeira, 2002** Gomes, L. F., Gomes, C. F., & Teixeira, A. (2002). "Tomada de Decisão Gerencial o Enfoque Multicritério". Editora Atlas, São Paulo.
- Halpern & Chu, 2001** Halpern, J., & Chu, F. (2001). "On the Np Completeness of finding an optimal strategy in games with common payoffs". *Game Theory Journal*.
- Hewitt, 1977** Hewitt, C. (1977). "Viewing control structures as patterns of passing messages". *Artificial Intelligence*, Elsevier Science B.V..
- Hipel & Fraser, 1984** Hipel, K. W., & Fraser, N. M. (1984). "Conflict Analysis Models and Resolutions". *North-Holland Series in System and Engineering*, series, volume 11.
- Holsapple, 1995** Holsapple, C. W., & Lai, H. (1995). "Analysis of negotiation support system research". *Journal of Group Decision and Negotiation*, Springer Netherlands.
- Jennings et al, 2001** Jennings, N. R., & Faratin, P. (2001). "Automated negotiations: prospects, methods and challenges". *International Journal of Group Decision and Negotiation*.
- Jo Joy, 2006** Joy, J. (2006). *Win-Win Negotiation*. Obtido de <http://ezinearticles.com/?Win-Win-Negotiation&id=240772>
- Kersten, 2005** Kerstein, G. E. (2005). "E-Negotiation Systems: interaction of people and technologies to resolve conflicts". *UNESCAP Third Annual Forum on Online Dispute Resolution*.
- Kersten, 2003** Kersten, G. E. (2003). "The Science and Engineering of E-Negotiation: An Introduction". *36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society Press.
- Kersten & Lai, 2007** Kersten, G. E., & Lai, H. (2007). "Negotiation Support and E-negotiation Systems: An Overview". *Journal of Group Decision and Negotiation*, Springer Netherlands.
- Kersten & L, 2001** Kersten, G. E., & Lo, G. (2001). *Negotiation support systems and software agents in e-business negotiations*. Obtido de http://www.schlegel.li/ebXML/candidacy_report/www/node7.html
- Kersten & Noronha, 1999** Kersten, G. E., & Noronha, S. J. (1999). "WWW-based negotiation support: design, implementation, and use". *Decision Support Systems*, Volume 25, Número 2.
- Kraus, 1995** Kraus, S. (1995). "Multiagent negotiation under time constraints". Elsevier Science B.V..
- Kreifelts & Martial, 1991** Kreifelts, T., & Martial, F. V. (1991). "A negotiation frameworkfor autonomous agents". *Conference on Supporting Group Work*, ACM.
- Lai, 1989** Lai, H. (1989). "A theoretical basis for negotiation support systems". *Information and Software Technology*, Butterworth-Heinemann.
- Lewicki & Litterer, 1985** Lewicki, R. J., & Litterer, J. A. (1985). *Negotiation*. R.D. Irwin (Homewood, Ill.).
- Leya-López & Fernandez-González, 2003** Leya-López, J. C., & Fernandez-González, E. (2003). "A new method for group decision support based on ELECTRE III methodology". *European Journal of Operational Research*, Elsevier.
- Liberman & Hillier, 1988** Liberman, G. J., & Hillier, F. S. (1988). "Introdução à Pesquisa Operacional". 6ª edição. Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda. São Paulo.

- Lieberman & Green, 1997** Lieberman, H. J., & Green, M. (1997). "Negotiating barriers to intensive case management: The triple win model". Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research, Springer Netherlands.
- Lim e Benbasat, 1992** Lim, L. H., & Bansabat, I. (1992). "A theoretical perspective of negotiation support systems". Journal of Management Information Systems, M. E. Sharpe, Inc.
- Marmol, Puerto & Fernández, 2002** Mármol, A. M., Puerto, J., & Fernández, F. R. (2002). "Sequential incorporation of imprecise information in multiple criteria decision processes". European Journal of Operational Research, Elsevier Science B.V..
- Matsatsinis & Samaras, 2001** Matsatsinis, N. F., & Samaras, A. P. (2001). "MCDA and preferences disaggregation in group decision support systems". European Journal of Operational Research, Elsevier Science B.V..
- Moreira & Gomes, 1995** Moreira, A. M., & Gomes, L. F. (1995). "O processo de negociação: metáfora e realidade". Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Vitória.
- Mustajoki & Hämäläinen, 2000** Mustajoki, J., & Hämäläinen, R. P. (2000). "Web-HIPRE: global decision support by value tree and AHP analysis". INFOR Journal.
- Nardi & O'Day, 1999** Nardi, B. A., & O'Day, V. L. (1999). "Information ecologies: using technology with heart". MIT Press.
- Nyhart & Goeltner, 1985** Nyhart, J. D., & Goeltner, C. (1985). "Computer Models as Support for Complex Negotiations". Cambridge, Mass. : Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Osborne & Rubinstein, 1994** Osborne, M., & Rubinstein, A. (1994). "A Course in Game Theory". MIT Press.
- Pawlak, 1982** Pawlak, Z. (1982). "Rough Sets". ACM Annual Computer Science Conference, ACM.
- Pawlak, 1996** Pawlak, Z. (1996). Rough Sets Present state and Perspectives.
- Power D., 2005** Power, D. (2005). *Ask Dan! about DSS*. Obtido de DSS Resources: <http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&cat=&id137&artlang=eng>
- Power D., 2004** Power, D. (2004). *What is a decision automation?* Obtido de <http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&id=6>
- Preibusch, 2005** Preibusch, S. (2005). "Implementing Privacy Negotiation Techniques in E-Commerce". CEC, IEEE Computer Society.
- Rangaswamy & Shell 1997** Rangaswamy, A., & Shell, G. R. (1997). Using computers to realize joint gains in negotiations: toward an "Electronic Bargaining Table". Management Science.
- Rule, 2002** Rule, C. (2002). "Online dispute resolution for business". Jossey-Bass.
- Slowinski, Salvatore & Benedetto, 1996** Slowinski, R., Salvatore, G., & Benedetto, M. (1996). "Rough Approximation of a Preference Relation by Dominance Relations". European Journal of Operational Research, Elsevier B.V..
- Slowinski, Salvatore & Benedetto, 1995** Slowinski, R., Salvatore, G., & Benedetto, M. (1995). "Rough Set Approach to Multi-Attribute Choice and Ranking Problems". Computational Economics, Kluwer Academic Publishers.

- Souza, 2002** Souza, F. M. (2002). "Decisões Racionais em Situações de Incerteza". Segunda Edição.
- Strobel 2003** Strobel, M. (2003). Engineering electronic negotiations.
- Sycara, 1989** Sycara, K. (1989). "Multiagent compromise via negotiation". Distributed Artificial Intelligence (Vol. 2), Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Von Neuman & Morgenstern, 1953** Von Neuman, J., & Morgenstern, O. (1953). "Theory of Games and Economic Behavior". Princeton University Press
- Whinston & Mas-Colell, 1995** Whinston, M. D., & Mas-Colell, A. (1995). "Microeconomic Theory". Oxford University Press.
- Zadeh, 1978** Zadeh, L. A. (1978). Fuzzy sets as a basis for theory of possibility.
- Zadeh, 1965** Zadeh, L. A. (1965). "Fuzzy Sets". Winter Simulation Conference, IEEE Press.
- Zaras, 2004**, Zaras, K. (2004). "Rough approximation of a preference relation by a multi-attribute dominance for deterministic, stochastic and fuzzy decision problems". European Journal of Operational Research, Elsevier B.V..
- Zhang, Jason & Chong, 2004** Zhang, Q., Jason, C. H., & Chong, P. P. (2004). "Decision consolidation: criteria weight determination using multiple preferences formats". Decision Support Systems, Elsevier B.V..
- Zhang & Yang, 2001** Zhang, W., & Yang, H. (2001). "A study of the weighting method for a certain type of multicriteria optimisation problem". Computers and Structures, Elsevier B.V..

Anexo A. Tabela de Clientes do CPMT

Cliente	Local	Distrito	Pacientes	2008	Medico ID	Pessoal ID	Viatuira	Tot Cons	Audiograma	ECG	Espirometria	Despiste
E1	Macedo de Cavaleiros	Bragança	14	1	1000	0	200	13	0	0	0	0
E2	Marco de Canaveses	Porto	104	1	0	11036	20	0	0	12	0	0
E3	Silva Escura	Porto	22	3	1104	0	200	17	0	4	0	0
E4	Esmoriz	Aveiro	4	1	1109	0	200	5	0	0	0	0
E5	Matosinhos	Porto	11	1	1104	0	200	12	0	0	0	0
E6	Porto	Porto	25	3	1079	0	0	27	0	0	0	0
E7	Porto	Porto	31	3	1109	0	200	30	25	8	0	0
E8	Viana do Castelo	Viana do Castelo	36	3	1100	0	200	3	0	0	3	3
E9	Senhora da Hora	Porto	17	2	1100	0	200	17	6	0	7	0
E10	Senhora da Hora	Porto	37	3	1100	0	200	37	0	0	0	0
E11	LOUROSA	Aveiro	6	2	1109	22	20	6	0	4	0	3
E12	Porto	Porto	29	2	1100	11037	1	10	0	2	0	12
E13	Lordelo PRD	Penafiel	12	2	1109	22	20	7	8	0	12	0
E14	Celorico de Basto	Penafiel	2	1	1100	0	1	2	0	0	0	0
E15	Porto	Porto	16	1	1079	0	200	15	10	0	0	0
E16	Lourosa	Aveiro	80	4	1100	22	200	78	43	0	0	72
E17	Porto	Porto	9	4	1109	0	20	9	4	0	3	0
E18	MATOSINHOS	Porto	19	1	1100	0	20	15	0	0	0	0
E19	Tondela	Viseu	10	1	1100	0	20	8	0	0	0	0
E20	Covilhã	Covilhã	7	2	1079	0	200	7	0	0	0	0
E21	Paredes	Penafiel	14	2	1000	0	200	14	0	0	0	6

E22	Vila do Conde	Póvoa de Varzim	8	1	1100	0	200	8	0	6	2	0
E23	Matosinhos	Porto	7	1	1100	0	20	7	0	0	0	7
E24	Canelas	Porto	25	2	1100	0	20	24	0	0	0	0
E25	Rio Tinto	Porto	21	2	1100	0	20	21	10	0	4	0
E26	Maia	Porto	16	1	1100	0	200	16	0	0	0	0
E27	Pedroso	Porto	123	1	1100	0	200	12	0	4	5	0
E28	Perafita	Porto	24	2	1100	0	20	24	4	0	0	0
E29	Porto	Porto	15	2	1100	0	200	15	0	15	5	0
E30	Torre de Moncorvo	Bragança	4	1	1100	0	20	4	0	0	0	0
E31	Porto	Porto	15	2	1100	0	200	15	0	0	0	15
E32	Lourosa	Stª. Mª. da Feira	48	2	1100	0	200	24	0	0	7	8
E33	Rio Tinto	Porto	50	1	1100	0	1	7	0	0	0	0
E34	Serzedo	Porto	14	2	1100	0	200	14	0	1	0	0
E35	Porto	Porto	45	1	1100	0	20	9	0	0	0	0
E36	Feira	Stª. Mª. da Feira	39	2	1199	0	20	38	0	0	0	0
E37	Vila Nova de Gaia	Porto	25	2	1100	0	1	25	0	0	0	0
E39	Porto	Porto	42	1	1100	0	200	7	0	7	0	0
E40	Maia	Porto	10	1	1100	0	200	10	0	0	0	0
E41	Mozelos	Stª. Mª. da Feira	53	2	1100	0	200	21	0	0	0	0
E42	Avioso	Porto	13	1	1100	0	200	13	13	1	0	0
E43	Canelas	Vila Nova de Gaia	53	4	1100	0	200	42	0	0	0	0
E44	Porto	Porto	5	1	1100	0	20	5	0	0	0	5
E45	Gondomar	Porto	21	2	1100	0	20	20	0	0	0	0
E46	Perafita	Porto	145	2	1100	0	200	20	0	1	0	0
E47	Matosinhos	Porto	6	1	1100	0	20	6	6	6	0	0

E48	Nogueira	Maia	13	2	1100	0	20	12	0	1 2	0	0
E49	Vila Nova de Gaia	Porto	265	2	1100	0	200	18	0	0	0	18
E50	Serzedo	Porto	48	1	1100	0	20	10	0	8	0	8
E51	Esposende		34	2	1100	0	200	32	0	0	0	0
E51	Maia	Porto	26	1	1100	0	20	13	0	0	0	13
E52	Porto	Porto	47	1	1100	0	200	6	0	0	6	6
E53	Canelas	Porto	12	1	1100	0	200	12	0	0	0	0
E54	Maia	Porto	18	1	1100	0	200	16	0	0	16	0
E55	Lever	Porto	5	1	1100	0	1	5	0	0	0	5
E56	Vila Nova de Gaia	Porto	5	1	1100	0	20	5	0	0	0	0
E57	Carvalhos	Vila Nova de Gaia	6	1	1100	0	20	6	0	0	0	0
E58	Lever	Vila Nova de Gaia	11	1	1100	0	200	11	0	1 1	0	0
E59	Gafanha da Nazaré	Aveiro	5	1	1100	0	200	5	0	0	0	5
E60	Gondomar	Porto	4	1	1100	0	20	4	4	4	0	0
E61	Gondomar	Porto	6	1	1100	0	200	6	0	0	0	0
E62	Lever	Porto	3	1	1100	0	1	3	0	0	0	0
E62	Mozelos	Aveiro	10	1	1100	0	200	10	0	0	0	0
E63	Ferreiros	Braga	10	1	1100	0	200	10	0	1 0	0	0
E64	Peso da Régua	Vila Real	10	1	1000	0	200	10	0	0	0	10
E65	Ermesinde	Porto	40	1	1100	0	200	13	0	0	0	0
E66	Águas Santas	Porto	13	1	1100	0	20	12	0	0	12	0
E67	Porto	Porto	58	1	1100	0	200	15	0	0	0	0
E68	Felgueiras	Porto	51	1	1100	0	200	9	9	9	9	0
E69	Vila Nova de Famalicão	Porto	51	1	1100	0	200	14	8	9	0	0
E70	Peso da Régua	Vila Real	10	1	1100	0	20	10	0	9	0	0