



gist light

Manual de Utilizador

Versão 1.0.3

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	OBJECTIVO.....	1
1.2	DEFINIÇÕES, ACRÓNIMOS E ABREVIACÕES.....	1
1.3	SUMÁRIO	3
2	DESCRIÇÃO	4
2.1	ÂMBITO	4
2.2	FUNCIONALIDADES GERAIS.....	4
3	BASE	5
3.1	CONVENÇÕES DE INTERFACE	5
3.2	ÁREA DE TRABALHO.....	11
3.2.1	<i>Ribbon</i>	11
3.2.2	<i>Barra Acesso Rápido</i>	12
3.2.3	<i>Gráficos</i>	12
3.2.4	<i>Barra de Estado</i>	13
3.3	OPERAÇÕES BÁSICAS	14
3.3.1	<i>Novo</i>	14
3.3.2	<i>Abrir</i>	14
3.3.3	<i>Guardar</i>	15
3.3.4	<i>Guardar Como</i>	15
3.3.5	<i>Fechar</i>	15
3.3.6	<i>Importar e Exportar</i>	16
3.3.7	<i>Janela Opções</i>	23
3.3.8	<i>Utilizar a ajuda</i>	24
4	GESTÃO DE REDE	25
4.1	FUNCIONALIDADES	25
4.2	MAPA.....	25
4.2.1	<i>Manipulação do mapa</i>	25
4.2.2	<i>Interagir com o mapa</i>	26
4.2.3	<i>Barra de ferramentas</i>	26
4.2.4	<i>Nós</i>	28
4.2.5	<i>Percursos</i>	29
4.2.6	<i>Linhas</i>	31
4.3	JANELAS DE EDIÇÃO DE DADOS	32
4.3.1	<i>Nós</i>	32

4.3.2	<i>Tempos de deslocação da tripulação</i>	33
4.3.3	<i>Percursos</i>	34
4.3.4	<i>Linhas</i>	36
4.3.5	<i>Tipos de Viatura</i>	38
5	GESTÃO DE HORÁRIO	39
5.1	FUNCIONALIDADES	39
5.2	JANELAS DE EDIÇÃO DE DADOS	39
5.2.1	<i>Viagens</i>	39
5.2.2	<i>Serviços de viatura</i>	42
5.2.3	<i>Tipos de serviço de tripulante</i>	46
5.2.4	<i>Serviços de tripulante</i>	48
5.3	MANIPULAÇÃO GRÁFICA DE UM HORÁRIO	49
5.3.1	<i>Menu Horário</i>	49
5.3.2	<i>Menu Viagens</i>	50
5.3.3	<i>Criar viagem</i>	54
5.3.4	<i>Serviços (Viaturas e Tripulantes)</i>	59
6	RELATÓRIOS	68
6.1	HORÁRIOS POR LINHA	68
6.2	HORÁRIOS POR NÓ.....	69
6.3	HORÁRIOS POR SERVIÇO DE VIATURA	69
6.4	HORÁRIOS POR SERVIÇO DE TRIPULANTE.....	70
6.5	VIAGENS POR SERVIÇO DE TRIPULANTE.....	71
6.6	VIAGENS POR SERVIÇO DE VIATURA	72
6.7	PROPRIEDADES POR SERVIÇO DE TRIPULANTE	73
6.8	GUARDAR RELATÓRIOS.....	74
6.9	CUSTOS.....	75
7	PARAMETRIZAÇÃO	78
7.1	PARÂMETROS DINÂMICOS	78
7.1.1	<i>Introdução</i>	78
7.1.2	<i>Criação e Manutenção de parâmetros</i>	79
7.1.3	<i>Manutenção de parâmetros do tipo valor</i>	83
7.2	MÉTRICAS.....	84
7.3	PARÂMETROS GLOBAIS.....	85
7.3.1	<i>Tripulante</i>	85
7.3.2	<i>Viatura</i>	86
7.3.3	<i>Geral</i>	86



8	GERAÇÃO AUTOMÁTICA	88
8.1	FUNCIONALIDADES	88
8.2	SERVIÇOS.....	88
8.2.1	<i>Tempos de Deslocação de Tripulantes</i>	<i>88</i>
8.2.2	<i>Blocos de Trabalho</i>	<i>89</i>
8.3	ALGORITMO DE SERVIÇOS DE VIATURA	89
8.3.1	<i>Básico.....</i>	<i>90</i>
8.3.2	<i>AntColony.....</i>	<i>91</i>
8.4	ALGORITMO DE SERVIÇOS DE TRIPULANTE.....	93
8.4.1	<i>GenT.....</i>	<i>93</i>
9	ADMINISTRAÇÃO	106
9.1	MECANISMO DE RECUPERAÇÃO DE TRABALHO.....	106
9.2	SETUP - INSTALAÇÃO.....	106
9.2.1	<i>Instalação</i>	<i>106</i>
9.2.2	<i>Inserir Dados Pessoais</i>	<i>109</i>
9.2.3	<i>Registar.....</i>	<i>110</i>
9.2.4	<i>Licença Trial</i>	<i>110</i>
9.2.5	<i>Autenticar a aplicação.....</i>	<i>112</i>
9.2.6	<i>Menu de Apresentação Trial</i>	<i>113</i>
9.2.7	<i>Gestor de Licença.....</i>	<i>114</i>

1 Introdução

1.1 Objectivo

O objectivo principal deste manual é o de permitir aos utilizadores, nomeadamente planeadores de transportes públicos, tomar conhecimento das funcionalidades disponíveis, identificar vantagens, e obter alguns conselhos de utilização. Destina-se para os utilizadores de nível básico até um nível avançado.

1.2 Definições, Acrónimos e Abreviações

Nó

Um nó é um ponto da rede de transportes com importância para o processo de planeamento. Exemplos de nós são estações de recolha, terminos, e paragens ao público, embora nem todos os pontos pertencentes a estas categorias (em especial, as paragens) dêem origem a nós.

Estação de recolha

Uma estação de recolha é um local (normalmente pertencendo à empresa) onde é feito o estacionamento das viaturas que não estão a ser utilizadas.

Ponto de Rendição

Um ponto de rendição é um nó onde é possível render tripulações. As estações de recolha são implicitamente consideradas pontos de rendição.

Tempo de deslocação

Tempo que uma tripulação necessita para se deslocar de um ponto de rendição para outro.

Percurso

Um percurso é um trajecto entre dois nós.

Linha

Uma linha corresponde a um conjunto de percursos entre dois pontos que irá dar origem a um horário ao público. Normalmente uma linha terá, pelo menos, dois percursos em sentidos opostos, e por vezes poderá ter percursos mais pequenos que permitem reforçar a oferta em algumas das áreas cobertas pela linha.

Viagem

Uma viagem é a definição de horário do percurso

Términos

Um término é um local de início e/ou de fim de viagem

Hora de passagem

A hora de passagem indica a hora em que uma viagem deve passar num determinado nó.

Ponto de informação

Um ponto de informação é uma chamada de atenção num determinado nó para uma determinada hora.

Serviço de viatura

Um serviço de viatura corresponde ao período de trabalho diário de uma viatura. Um serviço é definido como uma sequência de blocos de trabalho obedecendo a um conjunto de regras.

Bloco de trabalho

Um bloco de trabalho é um conjunto de viagens feitas, sem interrupções, pela mesma viatura, e com ou sem interrupções, pelo mesmo tripulante.

Serviço de tripulante

Um serviço de tripulante corresponde ao período diário de trabalho de um tripulante. Um serviço é definido como uma sequência de blocos de trabalho obedecendo a um conjunto de regras.

Etapa

Uma etapa é um período de tempo sem interrupções em que um tripulante ou viatura está ao serviço da empresa. Um serviço pode ter uma ou mais etapas, sendo os casos mais habituais os serviços de uma etapa (ou seguidos), duas etapas e três etapas.

Tipo de Serviço

Um tipo de serviço classifica um serviço em função de um conjunto de critérios a que esse serviço deve obedecer.

Parâmetros Globais de Serviços

Os parâmetros globais de serviços são um conjunto de critérios e custos que se aplicam a todos os serviços independentemente do seu tipo. Existem parâmetros para as viaturas, tripulantes e outros gerais.

Serviço de Viatura

Um serviço de viatura corresponde ao trabalho a realizar por uma viatura.

Rede

Conjunto de todos os elementos que fazem parte da rede de planeamento: nós, percursos, linhas, e tipos de viatura.

Horário

Conjunto de todos os elementos que fazem parte do horário: viagens, serviços de viatura, serviços de tripulante, tipos de serviço de tripulante.

WGS84

O WGS84 (World Geodetic System) é um *standard* usado na cartografia, geodesia e navegação. É a referência de sistema de coordenadas utilizado pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Limites: -180.0000, -90.0000, 180.0000, 90.0000

1.3 Sumário

Os conteúdos por capítulo são:

1. Introdução ao documento.
2. Descreve de forma breve a aplicação.
3. Descreve os conceitos base da aplicação, incluindo algumas convenções de interface, a área de trabalho e algumas operações básicas.
4. Apresenta as funcionalidades de gestão de rede, incluindo mapa georreferenciado.
5. Apresenta as funcionalidades de gestão de horário, incluindo manipulação gráfica de um horário.
6. Descreve os relatórios disponibilizados.
7. Explica a parametrização dinâmica.
8. Explica as funcionalidades de geração automática.
9. Tem alguns conteúdos de administração, nomeadamente o mecanismo de recuperação de trabalho e os passos necessários à instalação do produto.

2 Descrição

2.1 Âmbito

A ênfase do GISTLight está na disponibilização de uma ferramenta leve, de utilização simples, mas simultaneamente poderosa e extremamente flexível. Nesse sentido optou-se por uma aplicação “desktop”, comercializada em formato “pacote”, fácil de instalar e configurar, e com armazenamento de dados em ficheiro (formato GLX). Esta opção sobrepôs-se naturalmente à forma de armazenamento tradicional baseada numa base de dados centralizada ou remota, com um peso elevado na manutenção do sistema ou na acessibilidade dos seus dados.

2.2 Funcionalidades Gerais

Permite a edição de documentos de planeamento, podendo a empresa definir a estrutura da sua rede de transportes, a sua oferta em termos dos horários que pretende concretizar, e a atribuição de recursos (viaturas e tripulantes) a essa oferta.

Baseado numa gestão de informação com ficheiros XML, interação gráfica intuitiva e permitindo o recurso a heurísticas e algoritmos de optimização.

- Gestão Integrada de Viagens, Viaturas e Tripulantes. Representação gráfica sincronizada destes conceitos.
- Representação gráfica georreferenciada da rede de planeamento, seus nós e linhas.
- Grande interação com o interface gráfico com grande parte das manipulações de dados a poderem ser feitas graficamente.
- Parametrização dinâmica de serviços de tripulantes permitindo a definição e cálculo de regras de validação pelo próprio planeador.
- Automatismos de geração de serviços (de viaturas e tripulantes), podendo vir instalados de base ou adicionados como Plug-Ins.
- Relatórios que permitem caracterizar o horário e a solução obtida.

3 Base

3.1 Convenções de interface

Convenções para o rato

As convenções que se seguem são usadas para descrever acções a realizar com o rato

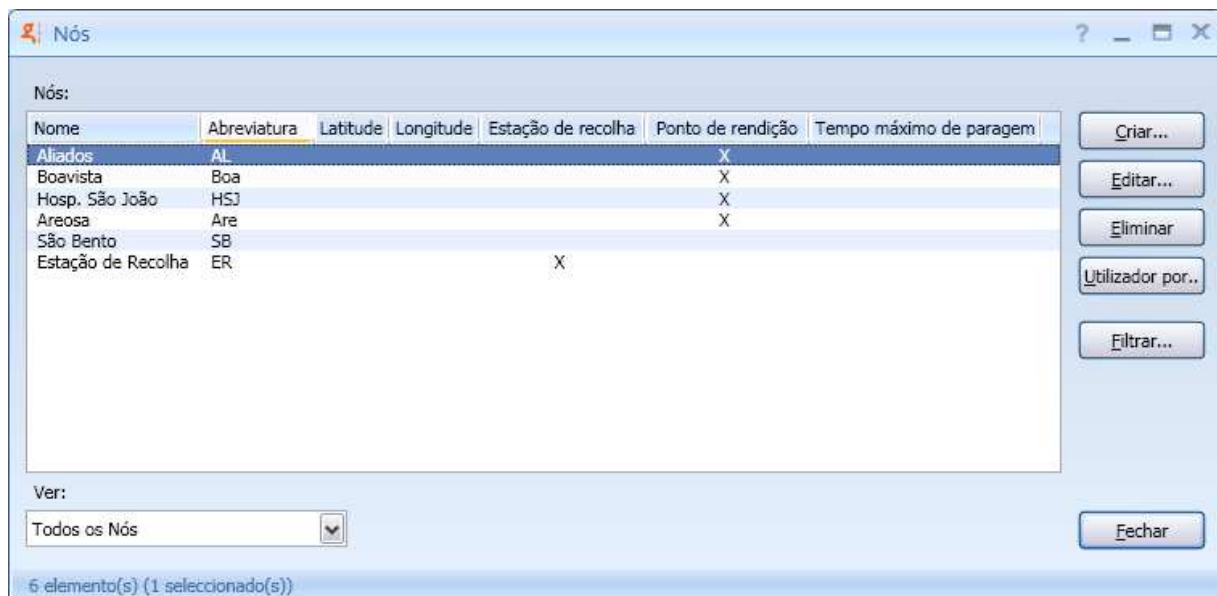
- **<Clique>**
Carregar e largar o botão do rato.
- **<Clique Esq>**
Clicar com o botão esquerdo do rato.
- **<Clique Dir>**
Clicar com o botão direito do rato.
- **<Clique e Selecciona>**
Deslocar o ponteiro do rato para um item seleccionável e clicar para seleccionar esse item.
- **<Duplo Clique>**
Dois cliques consecutivos e rápidos com o botão esquerdo do rato.
- **<Ctrl> + ...**
Carregar na tecla 'Ctrl' do teclado, manter a tecla em baixo e depois clicar com mais algum botão a seguir especificado.

Cursosores

- Em forma de seta – Indica que o cursor está preparado para fazer selecções.
- Em forma de ampulheta – Indica que está um processo a decorrer. Enquanto o cursor estiver nesta posição não é possível realizar operações sobre a aplicação.
- Em forma de I - Significa que o cursor se encontra sobre uma caixa de texto onde é possível escrever, bastando para isso clicar com o rato na referida caixa.
- Em forma de cruz – Indica que é possível fazer algum tipo de selecção mais pormenorizada, como por exemplo arrastar objectos ou quadrados de selecção.

Janela de lista

Janela descritiva contendo os dados associados a uma entidade.



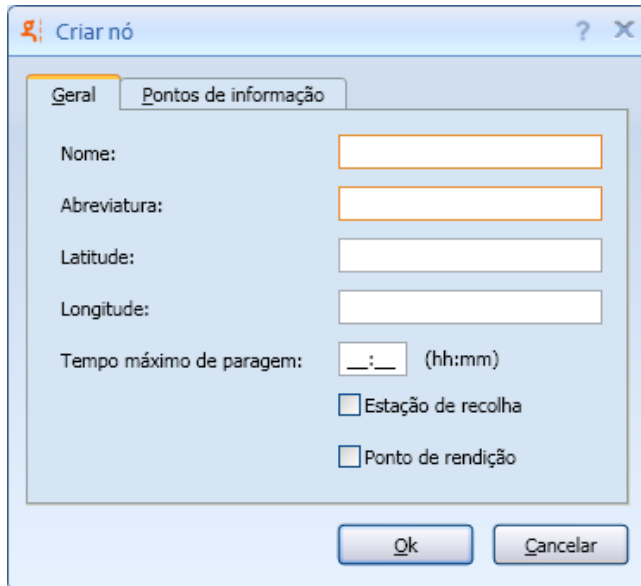
Estas janelas são compostas por uma lista de elementos e uma série de botões que permitem desencadear operações a realizar sobre esses elementos.

Em qualquer janela deste tipo salientam as seguintes funcionalidades:

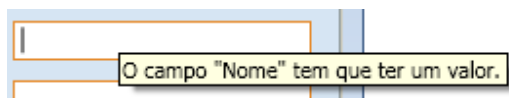
- Na parte inferior da janela é indicado o número de elementos da lista e quantos, entre esses elementos, estão seleccionados.
- Ordenação dos elementos por qualquer uma das suas características. Para isso, fazer <Clique Esq> sobre o cabeçalho da coluna que pretende ordenar.
- Redimensionamento das colunas existentes. Para isso, fazer <Clique Esq> sobre o separador da coluna e dar-lhe a dimensão pretendida.
- Selecção de mais do que um elemento simultaneamente. Para isso, fazer <Clique Esq> e arrastar o rato sobre os elementos pretendidos. Se os elementos pretendidos estiverem seguidos fazer <Clique Esq> sobre o primeiro elemento e <Shift> + <Clique Esq> sobre o último elemento que serão também seleccionados todos os elementos intermédios. Se os elementos pretendidos não estiverem seguidos, pode fazer a sua selecção utilizando <Ctrl> + <Clique Esq> sobre eles.
- A opção *Editar* permite aceder a uma janela igual à opção *Criar* já com a informação preenchida onde pode alterar os campos pretendidos e confirmar fazendo Ok. A selecção desta opção é também possível fazendo <Duplo Clique> sobre um elemento da lista.
- A opção *Eliminar* permite apagar os elementos seleccionados. Nesta opção, é verificada a possibilidade de eliminar os elementos escolhidos, isto é, se existirem alguns que não podem ser eliminados, aparece uma janela que avisa o utilizador deste facto e pede confirmação para eliminar os restantes.

Janela de edição

Janela que surge quando se selecciona uma acção de uma lista, ou outros elementos na interface, na qual é possível inserir dados que alteram ou criam um elemento nessa origem.



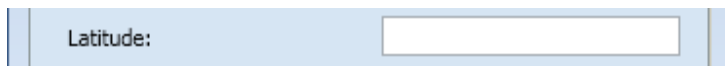
Os campos obrigatórios são sinalizados com uma cor laranja a destacá-los até serem preenchidos. Se o utilizador passar o rato por cima dessas caixas de texto visualiza a mensagem de erro associada.



Caixas de texto

As caixas de texto aparecem nas janelas de edição para introduzir dados. Fazendo <Clique Esq> na caixa, o cursor passa a estar na forma de escrita. São geralmente caixas de fundo branco (ou cinzento quando está inactiva, como por exemplo na visualização de janela em modo de leitura) e podem ser de vários tipos:

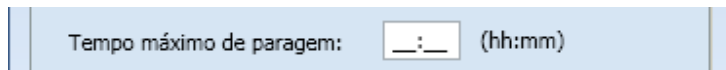
Caixa de texto simples



Estas caixas permitem introduzir qualquer carácter até um número limitado de posições.

Os caracteres aceites pela caixa de texto podem ser filtrados na entrada do teclado, ou seja, se o tipo for texto, aceita todo o tipo de caracteres, se for valor, apenas aceita dígitos e outros caracteres associados indispensáveis (+,-).

Caixa de texto tipo hora



Distinguem-se das outras por possuírem os caracteres ‘_’ e ‘:’. Estas caixas permitem inserir uma hora. O utilizador deve inserir números de dois dígitos para a hora e de dois dígitos para os minutos.

Se clicar no <.> o cursor vai directamente para a parte dos minutos. Se não tiver preenchido nada na parte das horas, surgem dois zeros ficando da seguinte forma ‘00:___’. Se tiver colocado apenas um número, a caixa coloca um zero à esquerda, ou seja, se tiver por exemplo colocado 9 o resultado é ‘09:___’. Esta lógica também se aplica à parte dos minutos, ou seja, se tiver apenas um número na parte dos minutos, por exemplo 5, quando sair da caixa de texto o resultado é ‘09:05’.

Exemplos:

‘00:30’ <.> + 30

‘09:05’ 9 + <.> + <5>

Se a caixa já tiver texto, quando ganha foco, também se pode clicar em <.> para ir directamente para a parte de minutos.

Caixa de listagem

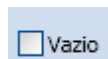


Ao contrário das anteriores, estas caixas não permitem inserção de texto. Distinguem-se por possuírem do lado direito um pequeno botão com uma seta. Servem para escolher uma opção entre um conjunto de opções previamente definidas.

Fazendo <Clique Esq> com o rato na seta, surge uma lista de opções entre as quais o utilizado deve escolher.

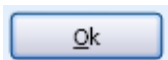
Se escrever sobre a caixa de texto estará a pesquisar na listagem elementos que façam correspondência com os caracteres introduzidos, pela ordem introduzida.

Caixa de selecção



Servem para activar uma determinada opção clicando com o rato nessa opção. Quando essa opção for seleccionada surge um sinal na caixa. Se pretender o inverso, pode clicar para desseleccionar.

Botão



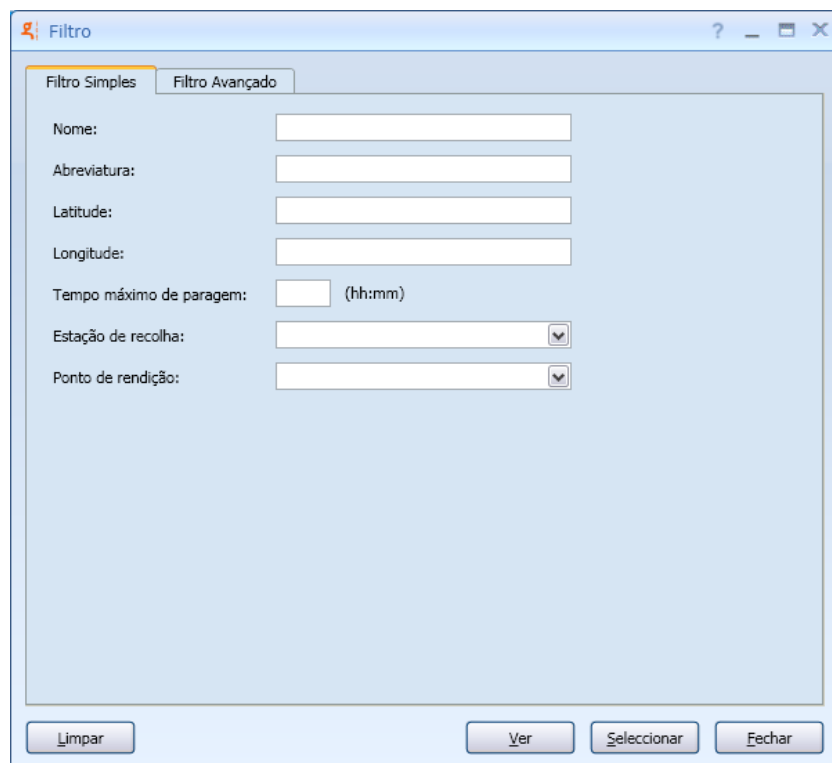
Rectângulo com uma etiqueta que aparece nas janelas. Serve para desencadear acções ou para seleccionar opções. Fazendo <Clique Esq> sobre o botão, desencadeia-se a acção associada.

Se o botão possuir uma letra sublinhada, significa que existe uma tecla de atalho associada ao botão. Fazendo <Alt> + <Letra_Sublinhada>, executa a acção do botão. No exemplo da imagem em cima, deveria fazer <Alt> + <O>.

Janela de filtro

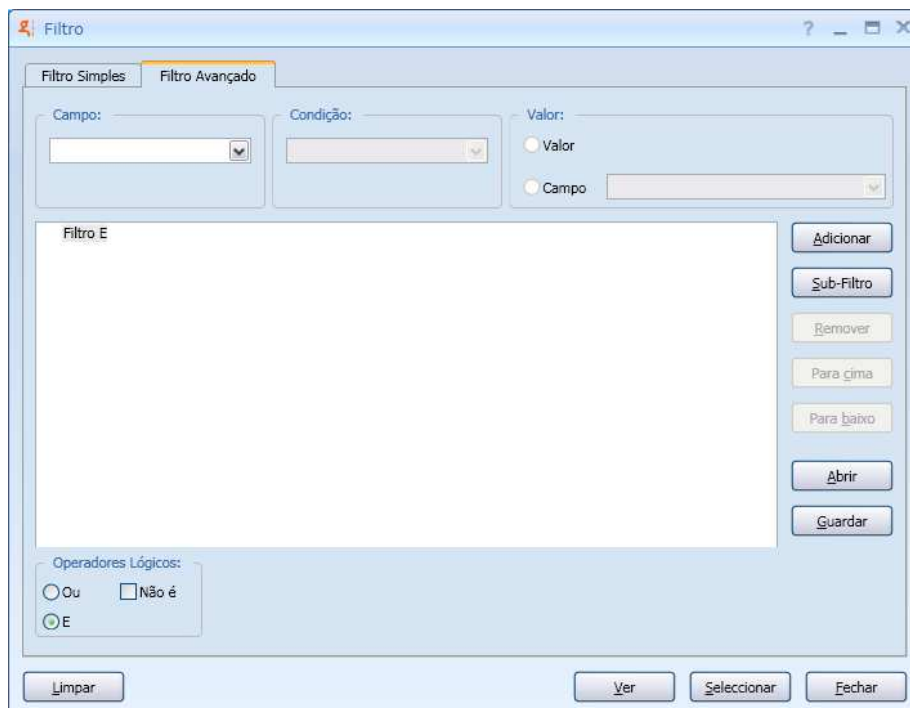
Janela que surge quando se selecciona o botão *Filtrar* de uma janela de lista. Esta janela permite construir condições de selecção de determinada informação de forma simples (*Filtro Simples*) ou avançada (*Filtro Avançado*).

No separador *Filtro Simples* aparece a seguinte janela:



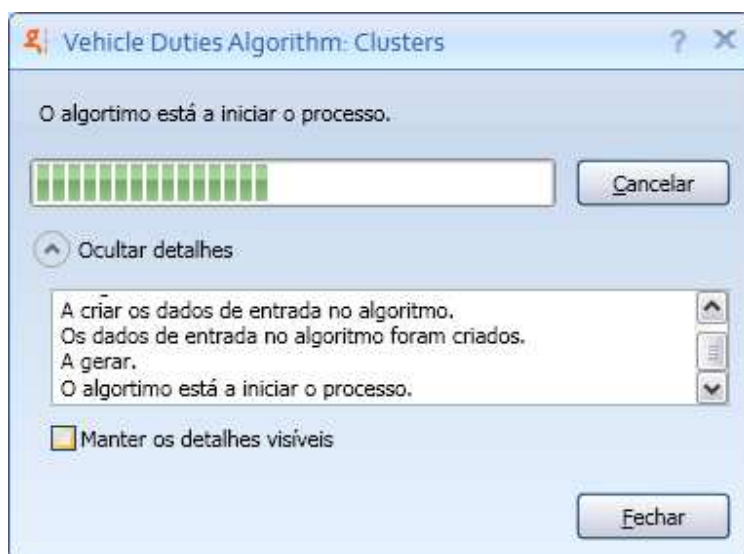
Permite visualizar alguns dos elementos presentes na janela de lista que lhe deu origem, com base na aplicação de filtros às propriedades de cada item da lista.

O separador *Filtro Avançado* corresponde à seguinte janela:



Permite fazer uma conjugação de filtros. O filtro avançado é composto por um campo, uma condição e um valor. Os filtros podem ser guardados em ficheiro para posterior utilização.

Janela de progresso



As janelas de progresso surgem quando determinadas operações estão a decorrer. Estas janelas apresentam uma percentagem que permite dar ao utilizador uma ideia do tempo que demora a operação e um título com o nome da operação em curso. É possível cancelar as operações em curso.

3.2 Área de Trabalho

Uma área de trabalho tem no máximo um documento aberto em simultâneo.

3.2.1 Ribbon

A *ribbon* ajuda melhorar a usabilidade através da apresentação das funcionalidades directamente aos utilizadores. A *ribbon* é otimizada para facilitar a descoberta, compreensão e utilização de comandos com o menor número de cliques do rato. Apresenta-se como uma alternativa moderna aos menus tradicionais.



As funcionalidades são divididas em vários separadores, num primeiro nível de agrupamento, sendo completado por novos agrupamentos dentro de cada separador.

A *ribbon* da aplicação é composta por cinco separadores:

1. Rede - contém botões de acesso ao Mapa e aos dados da Rede;
2. Viagens - contém botões de acesso aos dados das Viagens, acções de inserção gráfica e manipulação da visualização do gráfico de Viagens;
3. Viatura - contém botões de acesso aos dados dos Serviços de Viaturas, acções de edição gráfica e manipulação da visualização do gráfico de Serviços de Viaturas
4. Tripulantes - contém botões de acesso aos dados dos Serviços de Tripulante, acções de edição gráfica e manipulação da visualização do gráfico de Serviços de Tripulante
5. Parametrização - contém botões de acesso aos dados que constituem a parametrização do documento;
6. Horário – contém botões, que actuam sobre todo o horário, para a manipulação da visualização dos gráficos;
7. Geração automática – contém botões com funcionalidades que automatizam a manipulação de dados e algoritmos.
8. Relatórios – contém botões para a geração de relatórios.

Nota: Para maximizar a área de trabalho poderá fazer <Duplo Clique> sobre qualquer dos separadores, o que resulta na minimização da barra. Quando desejar reverter o estado deve fazer novo <Duplo Clique> no separador. Quando está minimizado, se fizer <Clique Esq> a barra é expandida temporariamente para permitir acesso às funcionalidades.

3.2.2 Barra Acesso Rápido

A barra de acesso rápido aparece no canto superior esquerdo da aplicação e fornece atalhos para funções usadas mais frequentemente.

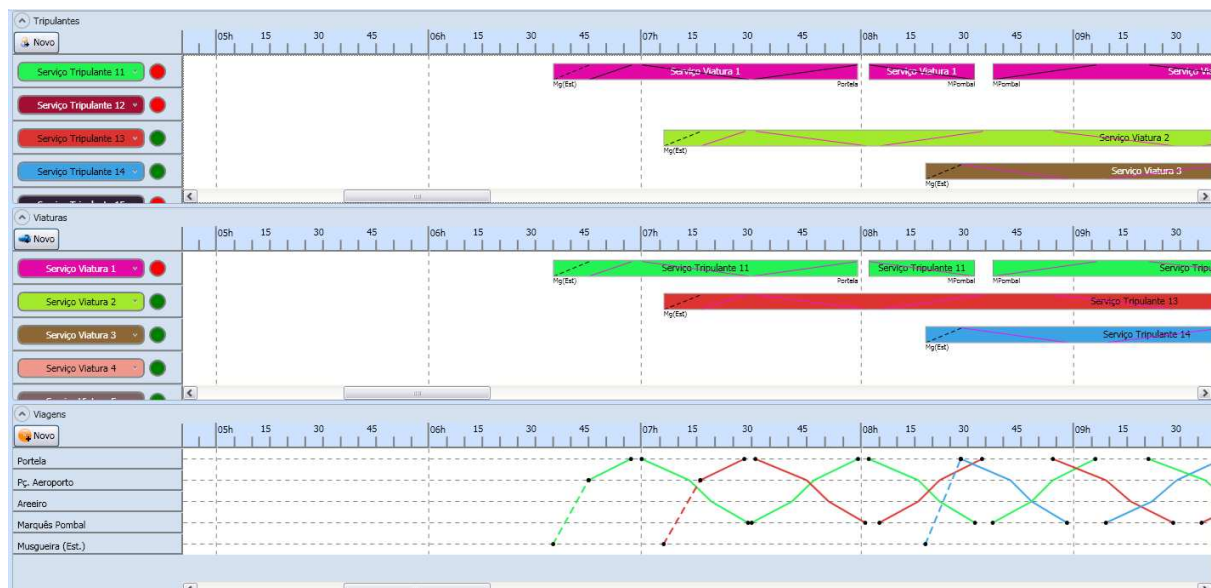


Por omissão, a barra de acesso rápido contém os botões para *Gravar*, *Anular* e *Refazer*. Pode personalizar a barra adicionando ícones para *Novo*, *Abrir*, *Guardar Como*, ou outras funções. Para adicionar deve por exemplo clicar com o botão direito do rato sobre o botão que pretende adicionar e clicar em *Add to Quick Access Toolbar*.

3.2.3 Gráficos

A área de gráficos está dividida em três partes:

1. Em cima – serviços de tripulante
2. No meio – serviços de viatura
3. Em baixo – viagens



As viagens em vazio são representadas por uma linha a tracejado, as viagens normais são representadas por uma linha a cheio. Nas pontas das viagens são exibidos os termos da viagem.

Na zona dos serviços são apresentados os blocos de trabalho, e dentro destes existe uma representação da viagem que esteja a ser feita pelo serviço nesse bloco de trabalho.

O mesmo bloco de trabalho pode existir em ambos os gráficos de serviços. A cor do bloco de trabalho, caso exista, indica o serviço que o está a fazer, ou seja, se tomarmos como exemplo a imagem acima apresentada, o primeiro serviço de viatura ('Serviço Viatura 1') tem nos seus três

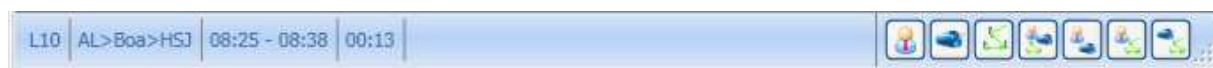
primeiros blocos de trabalho uma cor verde, o que corresponde dizer que esses blocos são feitos pelo ‘Serviço Tripulante 1’, facto assinalado também pela exibição do nome desse serviço dentro do bloco de trabalho. Os blocos de trabalho que são visíveis no primeiro serviço de tripulante (‘Serviço Tripulante 11’) são os mesmo referidos anteriormente.

O mesmo acontece na parte do gráfico de serviços de tripulante, onde é possível visualizar os serviços de viatura que os blocos de trabalho estão a realizar. Estas visualizações actuam quase como um “efeito de espelho”.

Cada um dos gráficos pode ser: ocultado e redimensionado.

Na zona de transição entre os gráficos existe uma linha horizontal que permite ajustar a altura de cada gráfico.

3.2.4 Barra de Estado



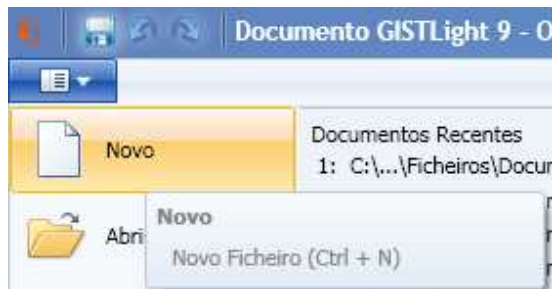
A barra de estado é composta por duas áreas:

- Do lado esquerdo, quando um elemento é seleccionado no gráfico são apresentadas algumas informações, se posicionar o rato sobre essas informações tem a explicação acerca de cada uma.
- Do lado direito, tem um conjunto de botões que permitem rápida e facilmente ajustar os tamanhos dos controlos gráficos ao espaço disponibilizado pela janela principal da palicação, assim como a sua visibilidade. Da esquerda para a direita os botões são:
 - Ver horário serviço de tripulante – maximiza o gráfico de serviços de tripulante e oculta os restantes. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <1>.
 - Ver horário serviço de viatura – maximiza o gráfico de serviços de viatura e oculta os restantes. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <2>.
 - Ver horário serviço de viagens – maximiza o gráfico de viagens e oculta os restantes. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <3>.
 - Ver horário serviço de viatura, tripulantes e viagens – distribui equitativamente o espaço pelos três controlos gráficos. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <4>.
 - Ver horário serviço de viatura, tripulantes e viagens – distribui equitativamente o espaço pelos controlos gráficos de serviços de viatura e serviços de tripulante, e oculta o de viagens. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <5>.
 - Ver horário de serviços de viatura e viagens – distribui equitativamente o espaço pelos controlos gráficos de serviços de viatura e viagens, e oculta o de serviços de tripulante. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <6>.
 - Ver horário de serviços de tripulante e viagens – distribui equitativamente o espaço pelos controlos gráficos de serviços de viatura e serviços de tripulante, e oculta o de viagens. Atalho de Teclado: <Ctrl> + <7>.

3.3 Operações Básicas

3.3.1 Novo

Para criar um novo documento.



O atalho de teclado é <Ctrl> + <N>.

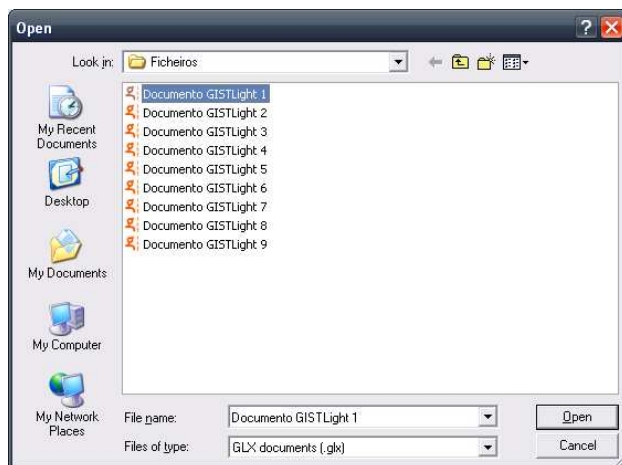
3.3.2 Abrir

Para abrir documentos, guardados em algum suporte físico, acessível a partir do computador.



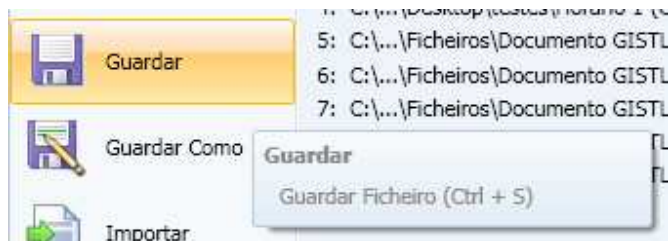
O atalho de teclado é <Ctrl> + <O>.

Faz surgir a janela de diálogo de selecção de documento. Deve navegar na estrutura de pastas local e seleccionar o documento que pretende abrir.



3.3.3 Guardar

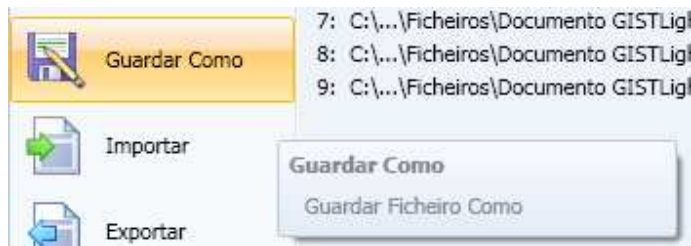
Guarda o documento que esteja aberto. Caso o documento aberto ainda não tenha sido nunca gravado, faz surgir a janela de diálogo como se se tratasse de um Guardar Como (ver 3.3.4)



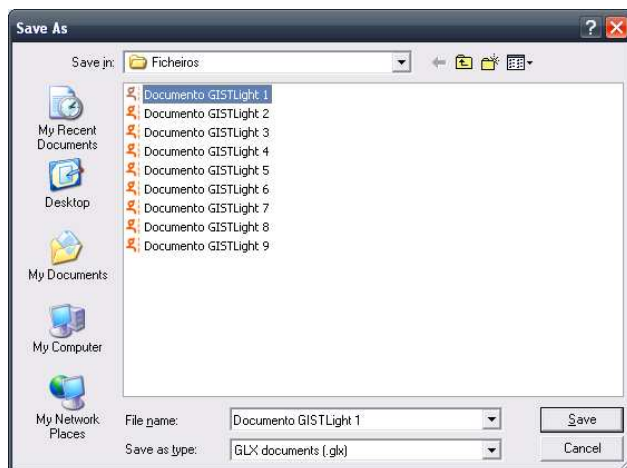
O atalho de teclado é <Ctrl> + <S>.

3.3.4 Guardar Como

Para guardar documentos especificando o nome e o local onde guardar.



Faz surgir uma janela de diálogo de guardar ficheiros. Deve navegar na estrutura de pastas local e seleccionar o local onde pretende gravar o documento e introduzir o nome do ficheiro.



3.3.5 Fechar

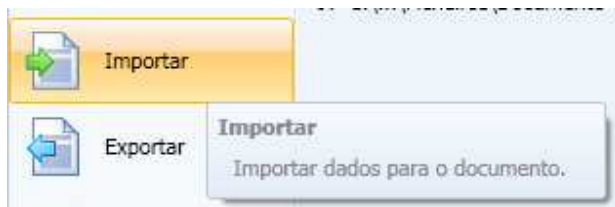
Para fechar o documento aberto. Limpa a zona de *gráficos da área de trabalho* (ver 3.2.3), ficando apenas disponível os botões de *Novo* e *Abrir*.



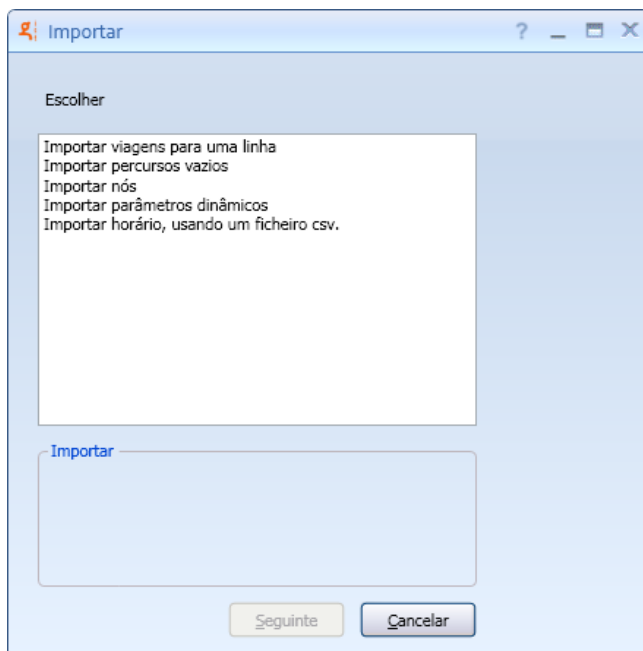
O atalho de teclado é <Ctrl> + <F4>.

3.3.6 Importar e Exportar

O GISTLight permite a importação de alguns dados. Os utilizadores que disponham de dados em formato csv, têm a possibilidade de importar os dados para um documento da aplicação. A exportação incide sobre os dados relacionados com a parametrização dinâmica (ver 7.1), que podem posteriormente ser utilizados noutros documentos da aplicação através da sua importação, facilitando a sua partilha entre vários documentos.



O botão *Importar* faz surgir uma janela de diálogo onde o utilizador pode escolher o importador que pretende utilizar.



O utilizador deve seleccionar um dos importadores da lista e clicar em Seguinte.

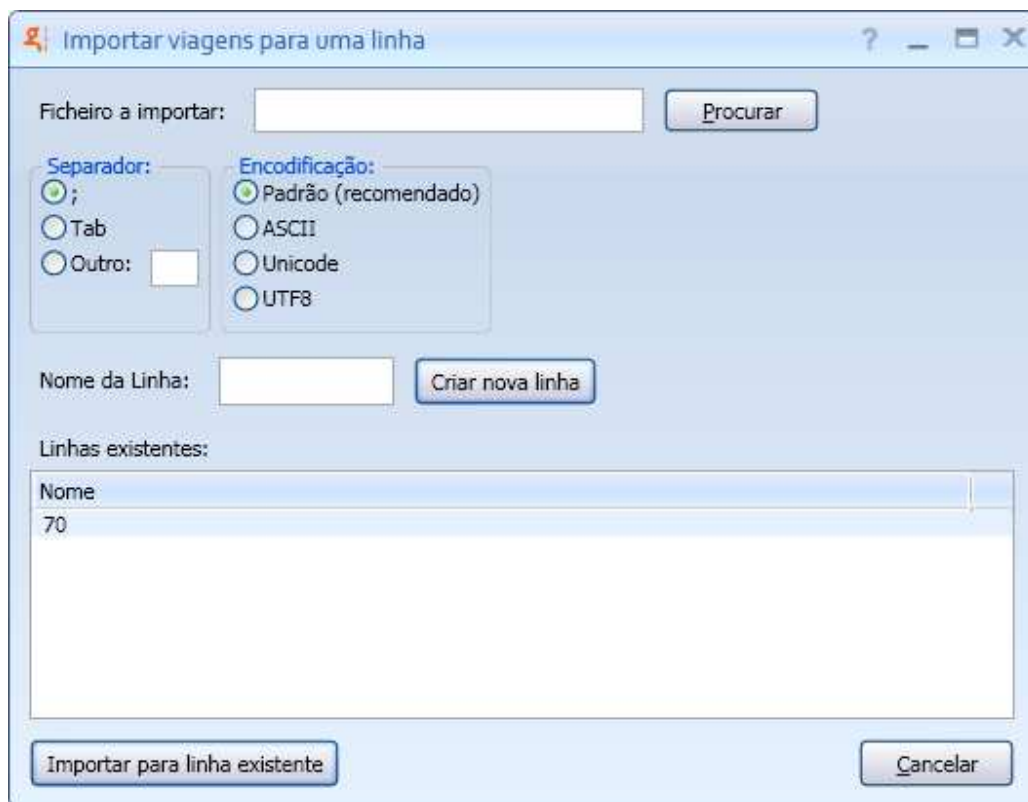
Para exporta, o utilizador deve utilizar o botão exportar no menu principal:



Também neste caso faz surgir uma janela de escolha de exportadores.



Importar viagens para uma linha



O utilizador deve começar por escolher o ficheiro que pretende importar, usando o botão Procurar. Depois de seleccionado, clicar em abrir na janela de diálogo que surgiu. O caminho para o ficheiro passa a estar visível na janela de importação.

Pode escolher as opções que caracterizam o ficheiro que está a importar, nomeadamente o separador (por omissão, ';'), a encodificação do ficheiro, e a orientação.

Se algum nó não existir, será criado, a verificação é feita por comparação do nome do nó no ficheiro a importar contra os nomes dos nós existentes no documento.

Finalmente, o utilizador tem duas hipóteses:

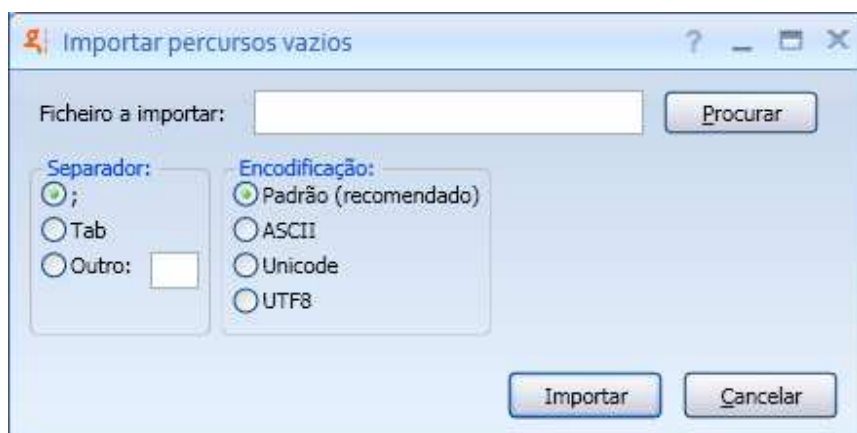
- importar as viagens para uma nova linha, introduzindo o nome da linha e clicando no botão *Criar nova linha*;
- ou, importar as viagens para uma linha já existente no documento, seleccionando da lista de linhas existentes e clicando no botão *Importar para linha existente*.

O utilizador pode a qualquer momento cancelar a importação através do botão *Cancelar*.

Conselho de utilização

- Preparar ficheiros csv de forma a conter apenas um percurso por ficheiro.

Importar percursos vazios



O utilizador deve começar por escolher o ficheiro que pretende importar, usando o botão Procurar. Depois de seleccionado, clicar em abrir na janela de diálogo que surgiu. O caminho para o ficheiro passa a estar visível na janela de importação.

Pode escolher as opções que caracterizam o ficheiro que está a importar, nomeadamente o separador (por omissão, ';') e a encodificação do ficheiro.

O ficheiro deve conter os nós na primeira linha e colunas, construindo uma matriz de tempos entre os nós. Exemplo:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Gare	Alameda	Rua da Liberdade	Parque Municipal	Praça D.Dinis	Hospital	Bombeiros	Centro Comercial
2	Gare		0:15	0:20	0:15	0:15	0:05	0:05	0:08
3	Alameda	0:15							
4	Rua da Liberdade	0:20							
5	Parque Municipal	0:15							
6	Praça D.Dinis	0:15							
7	Hospital	0:05							
8	Bombeiros	0:05							
9	Centro Comercial	0:08							

Por cada valor da matriz, será criado um percurso vazio, entre esses dois nós, com a duração aí especificada.

Importar nós

A importação de nós permite importar as coordenadas (latitude e longitude) de nós.



O utilizador deve começar por escolher o ficheiro que pretende importar, usando o botão Procurar. Depois de seleccionado, clicar em abrir na janela de diálogo que surgiu. O caminho para o ficheiro passa a estar visível na janela de importação.

Pode escolher as opções que caracterizam o ficheiro que está a importar, nomeadamente o separador (por omissão, ';') e a encodificação do ficheiro.

Se a caixa de selecção estiver seleccionada, os nós duplicados (com o mesmo nome) são substituídos pelos itens importados, caso contrário, ignora esses itens mantendo os que já existam no documento.

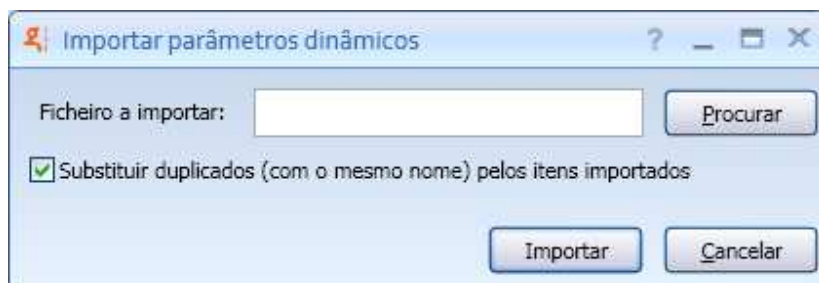
O ficheiro deve ter na primeira coluna os nomes dos nós, na segunda coluna a latitude e na terceira coluna a longitude. Exemplo:

	A	B	C
1	Gare	40,7770082268748	-7,3690369763821
2	Alameda	40,777887891523	-7,3549607750337

Se algum nó não existir será criado.

Importar parâmetros dinâmicos

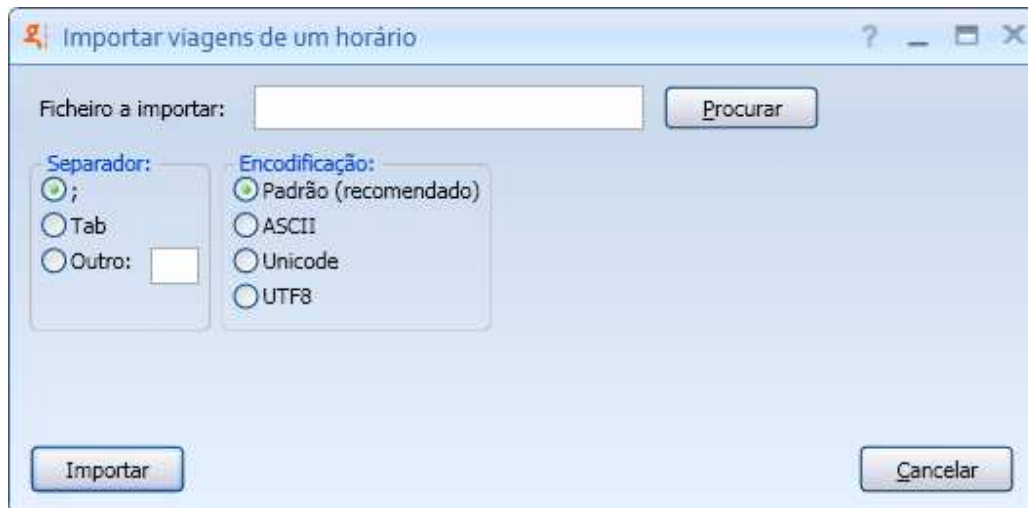
Escolher o ficheiro a importar.



Definir a opção de substituir os itens com o mesmo nome pelo que estejam no ficheiro a ser importado (caixa de selecção seleccionada) ou manter os existentes (caixa de selecção desseleccionada). A importação inclui: a especificação de todos os parâmetros do documento, os tipos de serviços de tripulante com os seus valores, e os parâmetros globais.

Importar horário

Escolher o ficheiro a importar.



O utilizador deve começar por escolher o ficheiro que pretende importar, usando o botão Procurar. Depois de seleccionado, clicar em abrir na janela de diálogo que surgiu. O caminho para o ficheiro passa a estar visível na janela de importação.

Pode escolher as opções que caracterizam o ficheiro que está a importar, nomeadamente o separador (por omissão, ';') e a encodificação do ficheiro.

O ficheiro pode conter vários percursos (incluindo vazios), de várias linhas. Exemplo:

[Linha 1][N]									
Aguiar de Sousa			8:10	8:35	9:00	9:25	9:50	10:15	10:40
Baltar		7:00	8:15	8:40	9:05	9:30	9:55	10:20	10:45
Besteiros		7:21	8:36	9:01	9:26	9:51	10:16	10:41	11:06
Cete		7:22	8:37	9:02	9:27	9:52	10:17	10:42	11:07
Cristelo	7:00	7:25	8:40	9:05	9:30	9:55	10:20	10:45	11:10
Duas Igrejas	7:05	7:30	8:45	9:10	9:35	10:00	10:25	10:50	11:15
Gandra	7:13	7:38	8:53	9:18	9:43	10:08	10:33	10:58	11:23
Lordelo	7:20	7:45	9:00	9:25	9:50	10:15	10:40	11:05	11:30
[][Y]									
Lorderlo Est.	6:50								
Lordelo	7:00								
[][Y]									
Lordelo	11:30								
Lorderlo Est.	11:40								

Por cada percurso ou linha deve ser criada uma linha que indica a linha e o tipo de percurso.

[N] para percursos não vazios, e [Y] para percursos vazios.

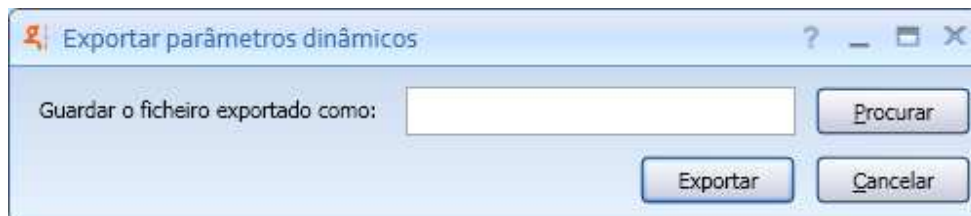
[G] para percursos de Ida, [R] para percursos de volta e [C] para percursos circulares

No caso de ser um percurso vazio, tipicamente não tem uma linha associada pelo que é precedido de [].

Exemplo: [Linha 1][N][G]

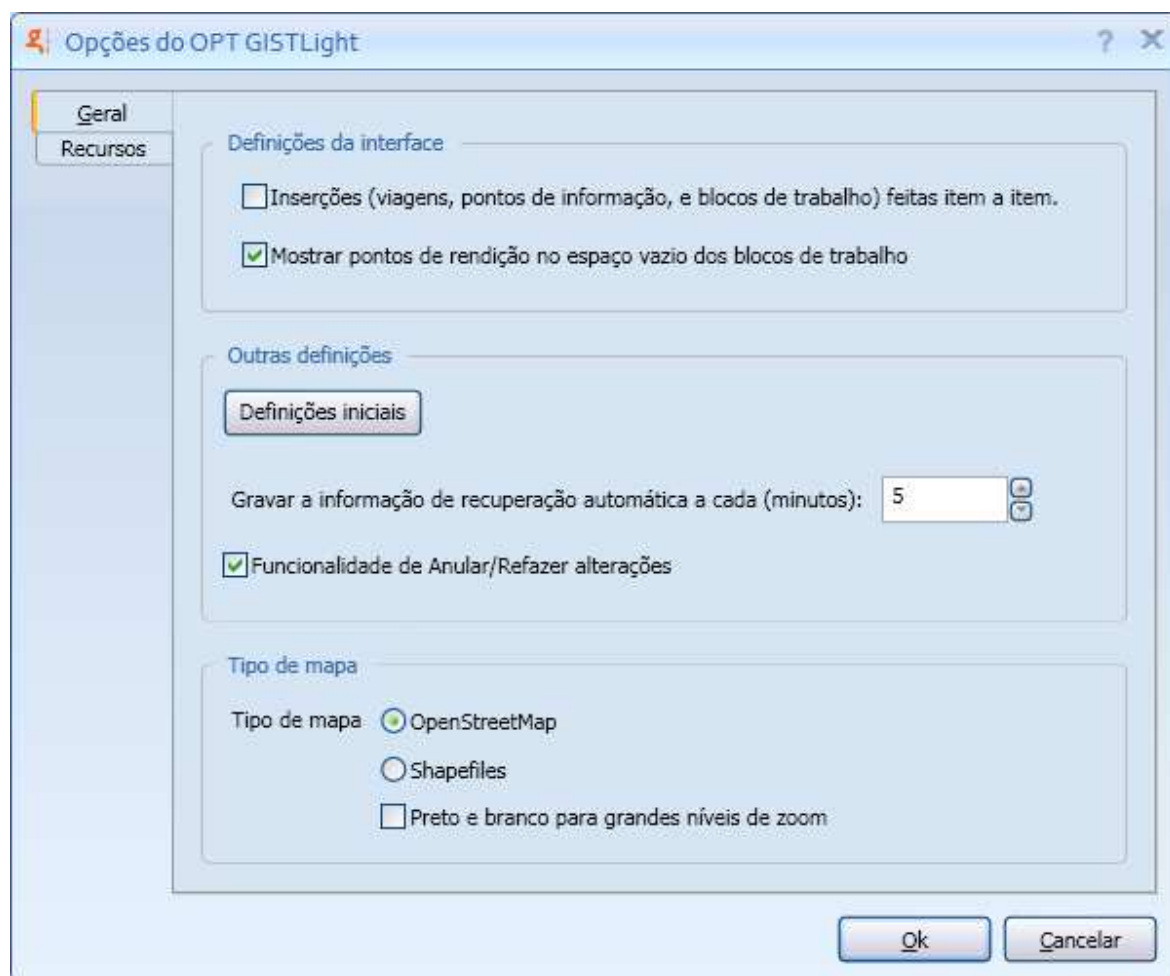
Exportar parâmetros dinâmicos

O exportador de parâmetro dinâmicos apenas necessita do caminho para o ficheiro onde pretende gravar os parâmetros.



A exportação inclui: a especificação de todos os parâmetros do documento, os tipos de serviços de tripulante com os seus valores, e os parâmetros globais.

3.3.7 Janela Opções



Definições da interface

Inserções: se seleccionado, as inserções de viagem (normais e vazias), de pontos de informação, e de blocos de trabalho, que são feitas na interface com os utilizador (gráficos), são feitas item a item, isto é, quando terminar de inserir, o utilizador deve voltar a iniciar a inserção de novo item. Caso contrário, quando terminar de inserir, pode inserir novamente outro item, até que clique novamente no botão onde iniciou a inserção ou na tecla *Esc*.

Mostrar pontos de rendição: se opção estiver seleccionada, as zonas dos blocos de trabalho que não contenham viagens são exibidas como oportunidades de rendição, caso contrário, apenas são permitidas e exibidas as oportunidades de rendição que advenham das viagens.

Outras definições

Definições iniciais: este botão serve para repor toda a aplicação para as definições iniciais, nomeadamente, nas janelas de mensagens ao utilizador que entretanto possam ter sido desactivadas, e tamanhos de janelas e colunas de tabelas/listas dentro de janelas.

Gravar a informação de recuperação automática a cada (minutos): especifica o intervalo de tempo, em minutos, entre gravações da informação de recuperação automática do documento. Valor mínimo é de 1.

Funcionalidade de Anular/Refazer alterações: especifica se a aplicação guarda as alterações efectuadas para poder anulá-las ou refazê-las. Este histórico armazena as últimas 10 alterações.

Tipo de mapa

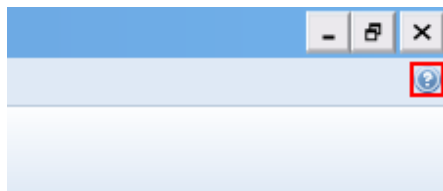
O controlo dá a possibilidade de visualizar a informação georreferenciada, sobre um de dois fundos: ficheiros Shapefiles ou em OpenStreetMap.

Caso seleccione a opção de **Shapefiles**, a aplicação tem um conjunto de ficheiros que são enviados no pacote de instalação. O utilizador pode adicionar outros ficheiros a que tenha acesso, devendo colocá-los dentro da pasta Maps, que está no local onde foi instalada a aplicação.

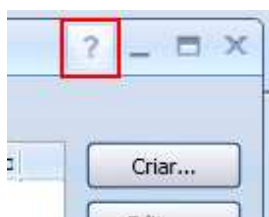
Caso seleccione a opção de **OpenStreetMap** é requerido uma ligação à internet para fazer download das imagens. Depois de ter acedido às áreas do mapa pretendidas, já não é necessário manter a ligação à internet activa, pois as imagens são guardadas localmente.

3.3.8 Utilizar a ajuda

A ajuda está disponível através do atalho de teclado <F1> e no canto superior direito da aplicação no botão.



Na maior parte das janelas de listas e edição de dados, está disponível um botão para abrir a ajuda já no contexto dessa janela.



4 Gestão de Rede

4.1 Funcionalidades

- Manipulação de dados num mapa georreferenciado
- Criação/edição de: nós, pontos de informação, tempos de deslocação de tripulação, percursos, linhas, tipos de viaturas.

4.2 Mapa

A janela de mapa está acessível a partir do menu *Ribbon*, no separador Rede, no botão Mapa:

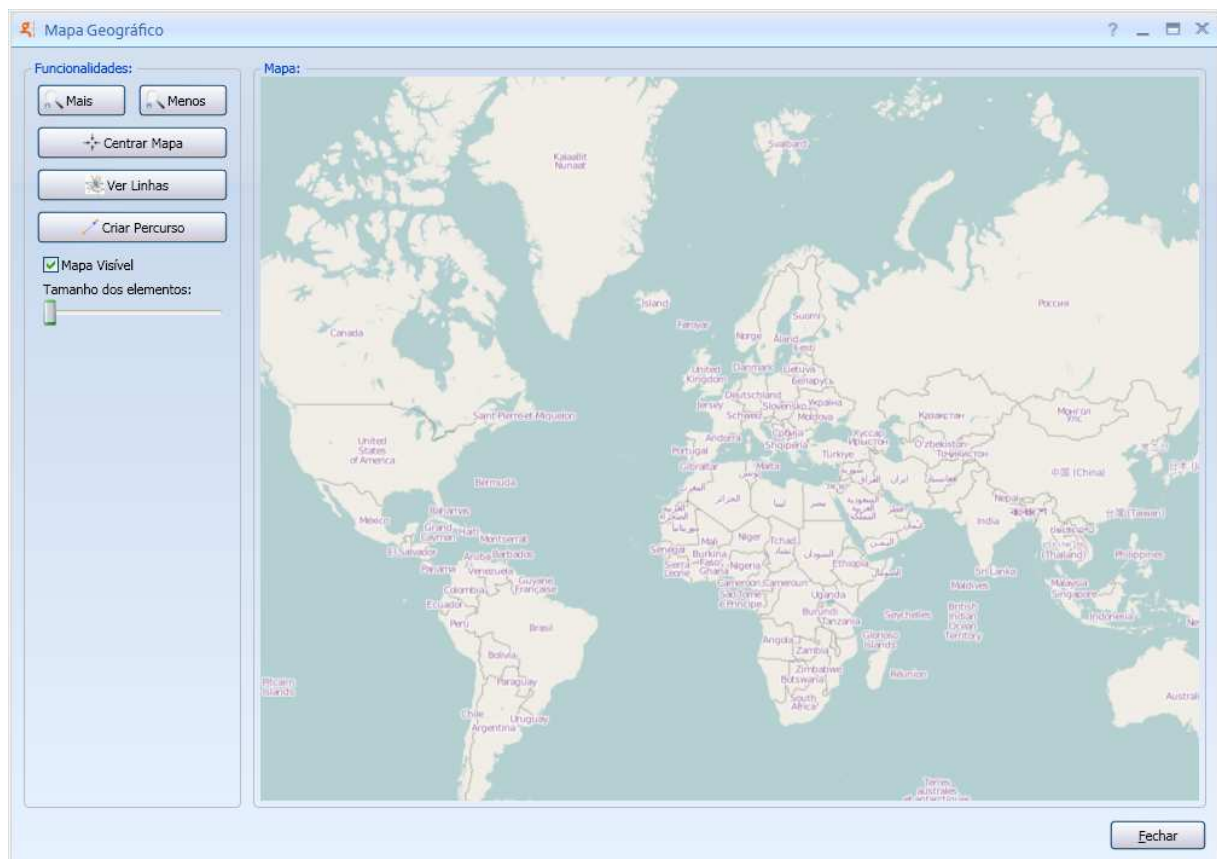


O tipo de mapa (ver 3.3.7) apresentado na figura seguinte é *OpenStreetMap*.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <M>.

4.2.1 Manipulação do mapa

O controlo gráfico de Mapa permite a visualização georreferenciada dos nós, percursos e linhas num mapa.



4.2.2 Interagir com o mapa

A roda do rato é usada para aumentar ou diminuir o nível de zoom do mapa.

O botão esquerdo do rato (pressionado), juntamente com um movimento em qualquer direcção, permite fazer a deslocação do mapa nesse sentido.

O botão do meio do rato (pressionar sem largar a roda do rato) cria um quadrado de selecção de vários objectos. Para criar vários quadrados deve-se usar a tecla CTRL + pressionar a roda do rato.

4.2.3 Barra de ferramentas

Existem um conjunto de funcionalidades que são disponibilizadas numa barra de ferramentas lateral.

Zoom (Mais)

Efectua uma aproximação no mapa (*zoom in*).

Também acessível através de rotação da roda do rato para cima, ou na tecla <+>.

Zoom (Menos)

Efectua um afastamento no mapa (*zoom out*).

Também acessível através de rotação da roda do rato para baixo, ou na tecla <->.

Centrar

Centra o mapa à informação da rede disponível, ou seja, efectua um zoom de forma a colocar visível no ecrã toda a rede.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <C>.

Ver Linhas

Coloca o mapa em modo de visualização de linhas, ou seja, visualizam-se os nós e as rectas que unem os nós (sem orientação) constituindo as linhas, com a respectiva cor. Quando esta visualização está activa o botão é substituído pelo *Ver Rede*, que permite voltar à visualização de nós e percursos.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <L>.

Ver Rede

Coloca o mapa em modo de visualização de rede, ou seja, visualizam-se os nós e as rectas que unem os nós (com orientação) constituindo os percursos. Os percursos em vazio são representados com linha de cor vermelha, e a azul são representados os percursos normais. Quando esta visualização está activa o botão é substituído pelo *Ver Linha*.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <N>.

Criar Percurso

Ver 4.2.5.

Mapa Visível

Se estiver seleccionado, o mapa (de fundo) está visível, caso contrário, o mapa é ocultado.

Tamanhos dos elementos

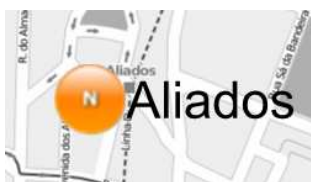
Permite ajustar o tamanho dos nós e das linhas para auxiliar na visualização da rede, especialmente útil para redes cuja a distância entre os nós seja grande, o que resulta num nível de zoom bastante afastado quando se pretende visualizar todo a rede (como através do botão centrar)

4.2.4 Nós

A criação de nós no mapa é feita através do clique com o botão direito do rato, na posição pretendida no mapa.



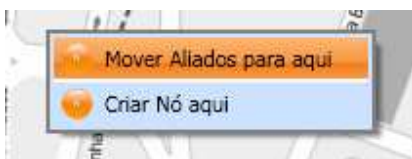
Depois de criado o nó é representado da seguinte forma:



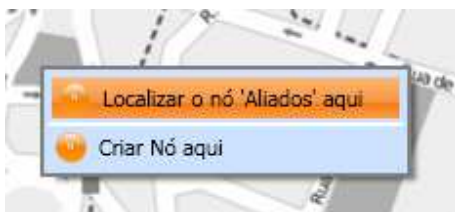
Com <Clique Dir> sobre o nó podemos aceder ao menu de contexto onde é possível ver ou editar o nó.



É possível mover os blocos de posição, deve clicar no nó que pretende mover e depois com <Clique Dir> na nova localização:

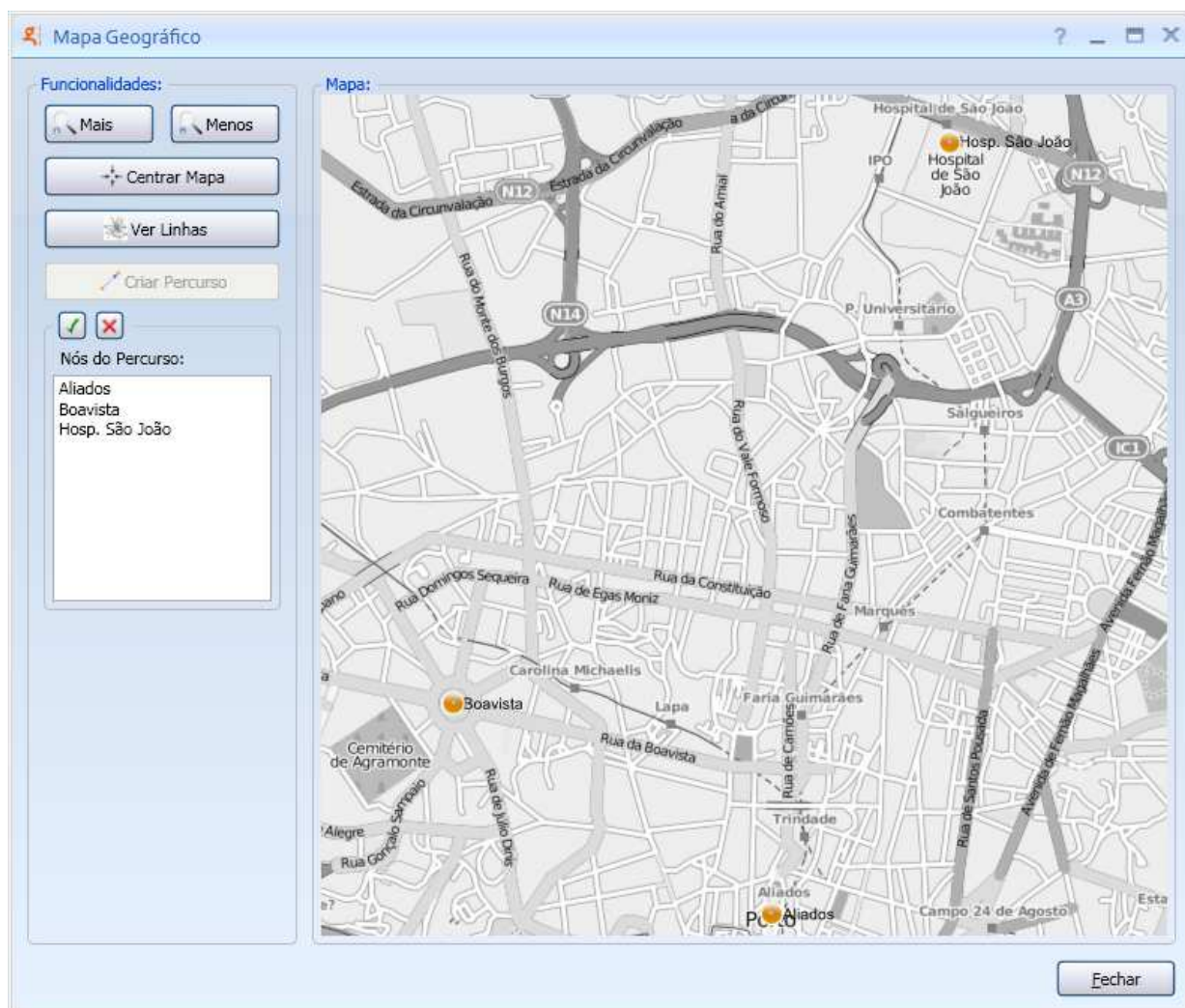


Se o utilizador criou nós fora deste controlo, pode posicionar o nó no mapa através de um <Clique Dir> na posição pretendida:



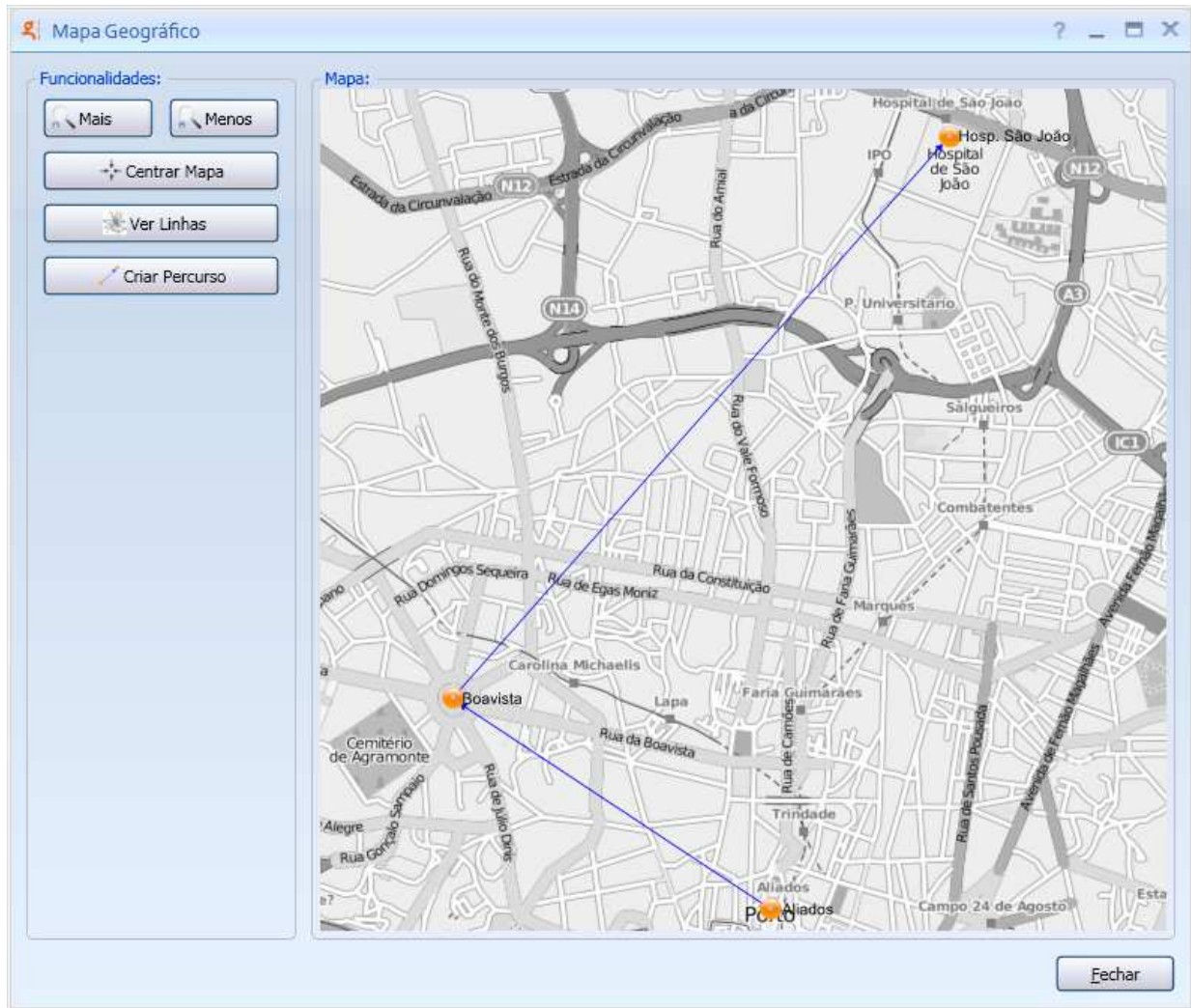
4.2.5 Percursos

A aplicação permite criar percursos directamente no mapa. Quando inicia a criação surge uma janela de listagem de nós por baixo do botão. O utilizador deve clicar nos nós no mapa, o que faz com que o nó seja adicionado à lista de nós do percurso, construindo desde logo a orientação dos nós do percurso.



Quando terminar a selecção de nós, deve clicar no botão que existe na lista, fazendo surgir a janela de edição de percurso, onde deve definir as durações e, opcionalmente, as distâncias. Se desejar cancelar a criação de percurso deve clicar no botão .

O resultado é o seguinte:



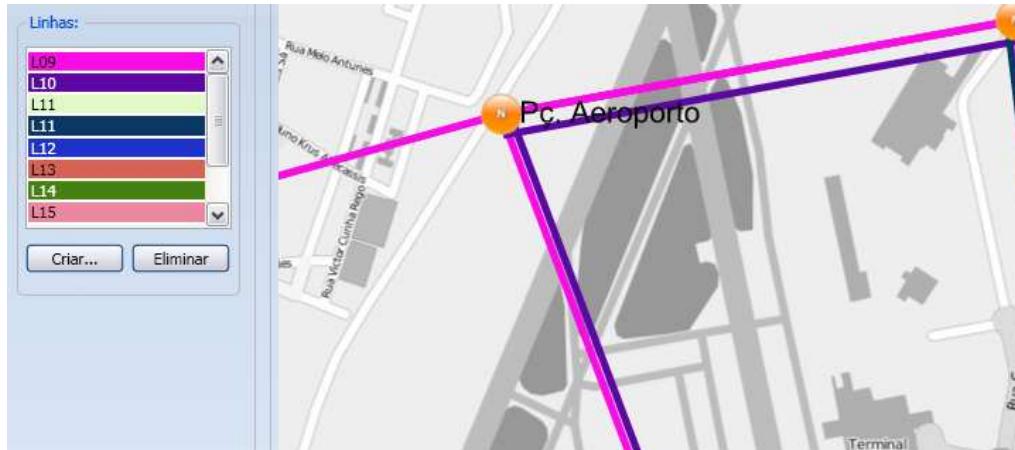
Fazendo clique com o botão direito do rato sobre a linha do percurso, é possível ver ou editar o percurso:



Os percursos normais são apresentados com cor azul, enquanto que os percursos vazios têm cor vermelha.

4.2.6 Linhas

A visualização de linhas mostrar a lista de linhas do documento.



A cor de cada elemento da lista especifica a cor da linha, servindo de legenda para a cor das linhas no mapa.

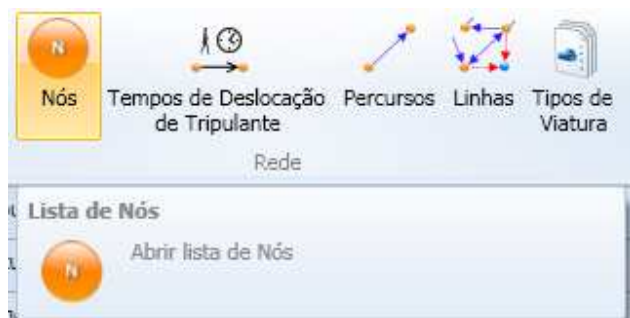
O utilizador pode editar uma linha fazendo <Duplo Clique> num elemento da lista.

Para criar novas linhas deve utilizar o botão *Criar...*

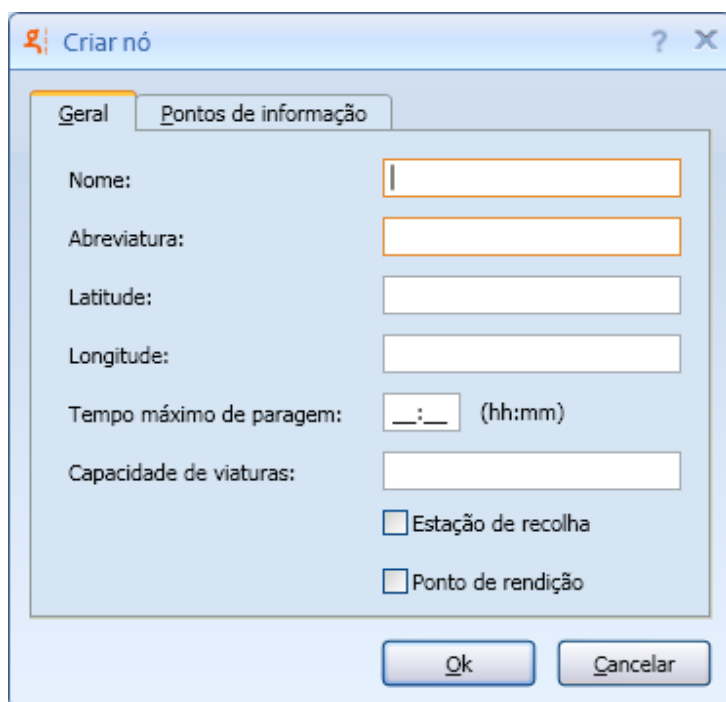
Para eliminar uma linha, deve seleccionar um elemento da lista e utilizar o botão *Eliminar*.

4.3 Janelas de edição de dados

4.3.1 Nós



Criar/Editar nó



Um nó tem as seguintes propriedades:

- Nome – que identifica o nó (campo obrigatório)
- Abreviatura – utilizada para identificar o nó de uma forma mais curta, especialmente útil quando é necessária uma representação visual dos nós. (campo obrigatório)
- Latitude e Longitude – coordenadas WGS84
- Tempo máximo de paragem (de viatura)

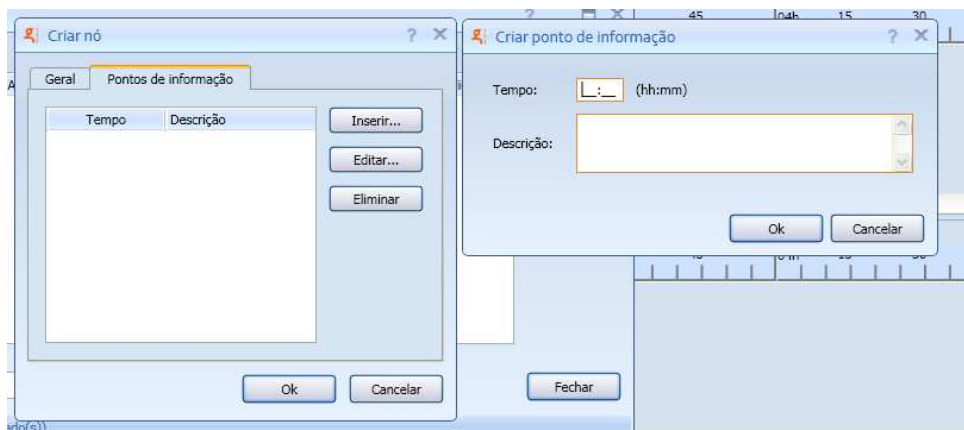
- Capacidade de viaturas – número máximo de viaturas que podem estar no nó. Se for vazio significa capacidade ilimitada.
- Estação de recolha
- Ponto de rendição
- Pontos de informação

Nota: Quando um nó altera o estado das propriedades *Ponto de rendição* ou *Estação de Recolha*, a alteração é propagada para todas as horas de passagem das viagens do horário (ver 5.2.1).

Pontos de informação

Um ponto de informação tem como propriedades:

- Hora (Campo obrigatório)
- Descrição (Campo obrigatório)



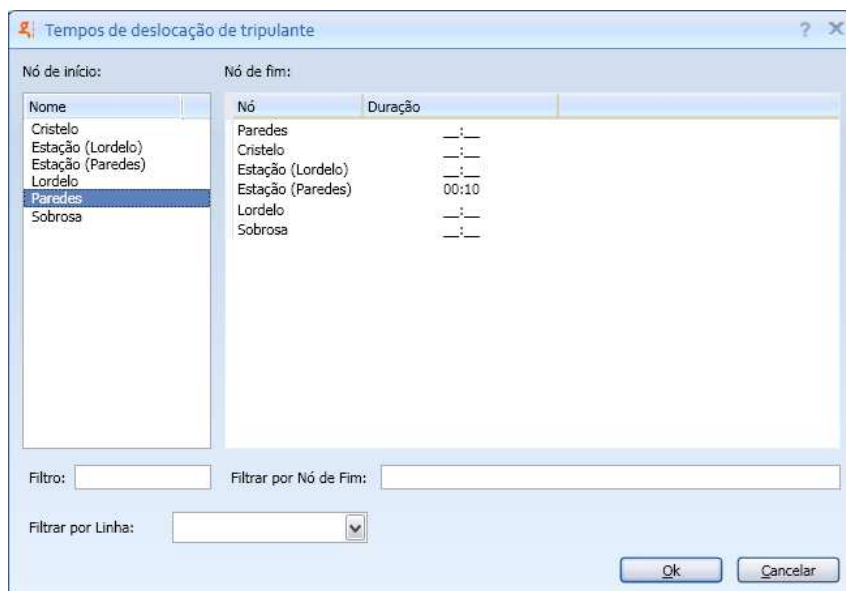
Quando terminar a inserção de dados deve clicar no botão *Ok*. Se desejar pode cancelar a operação através do botão *Cancelar*.

4.3.2 Tempos de deslocação da tripulação



Os tempos de deslocação da tripulação são uma matriz de tempos entre nós que sejam pontos de rendição.

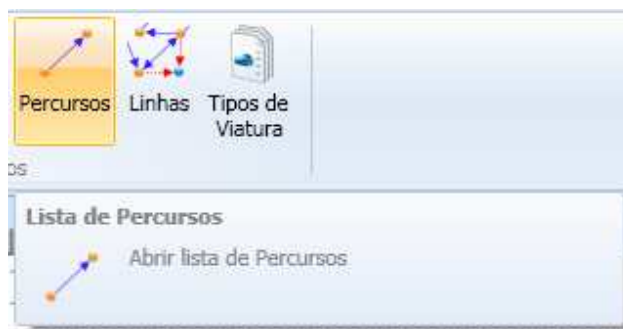
O utilizador deve seleccionar um nó na lista do lado esquerdo. Do lado direito surge uma lista de todos os restantes nós.



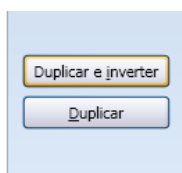
Em baixo existem várias caixas, de texto e de listagem, que facilitam a filtragem dos nós em ambas as listas.

Quando terminar a inserção de dados deve clicar no botão *Ok*. Se desejar pode cancelar a operação através do botão *Cancelar*.

4.3.3 Percursos

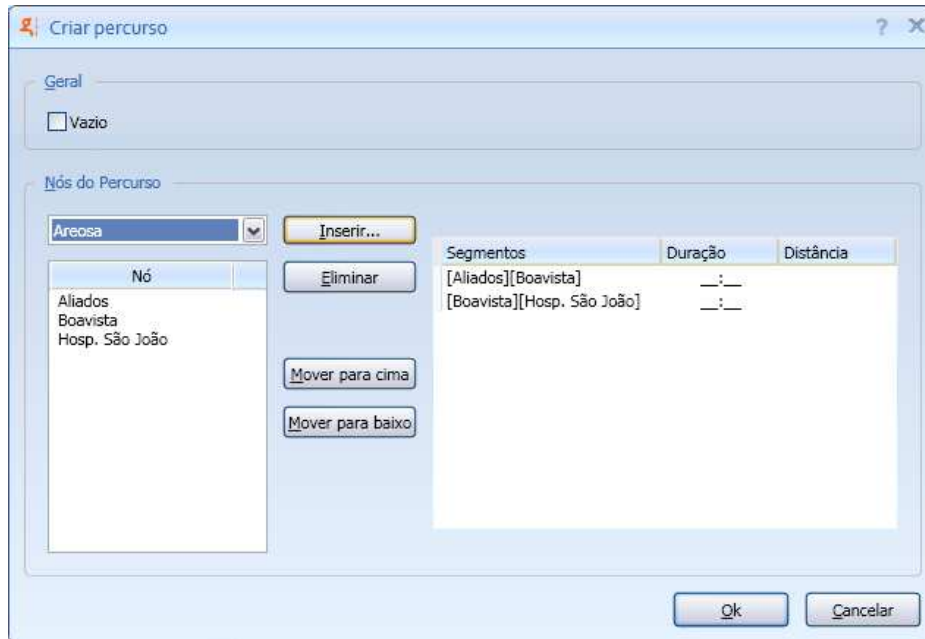


A janela de listagem de percursos tem como opções extra:



- Duplicar e inverter – duplica o percurso, e inverte a ordem dos nós no percurso, usando as mesmas durações;
- Duplicar – duplicação simples de um percurso.

A criação/edição de percursos é feita na seguinte janela:



No topo, define-se se o percurso é em vazio ou não.

Na parte de Nós do Percurso:

- Escolher um nó da caixa de listagem.
- Clicar em no botão Inserir. O nó passa para a lista de nós do percurso em baixo.
- Quando tiver 2 ou mais nós, são apresentados, do lado direito, os segmentos que constituem o percurso. Deve preencher a duração e, opcionalmente, a distância.
A distância pode ser expressa em qualquer tipo de unidade, no entanto recomenda-se a utilização de metros.
- Selecionando um nó da lista é possível
 - Eliminar da lista;
 - Alterar a ordem dos nós na lista, com os botões *Mover para cima* e *Mover para baixo*.

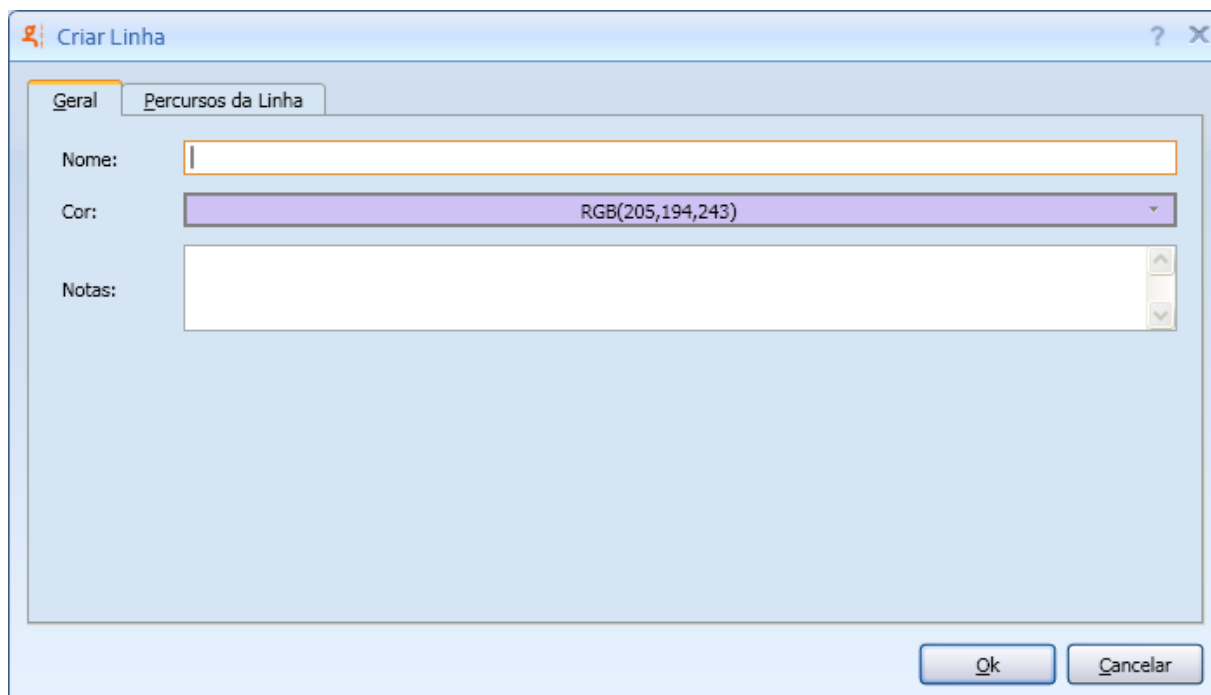
Quando terminar a inserção de dados deve clicar no botão *Ok*. Se desejar pode cancelar a operação através do botão *Cancelar*.

4.3.4 Linhas

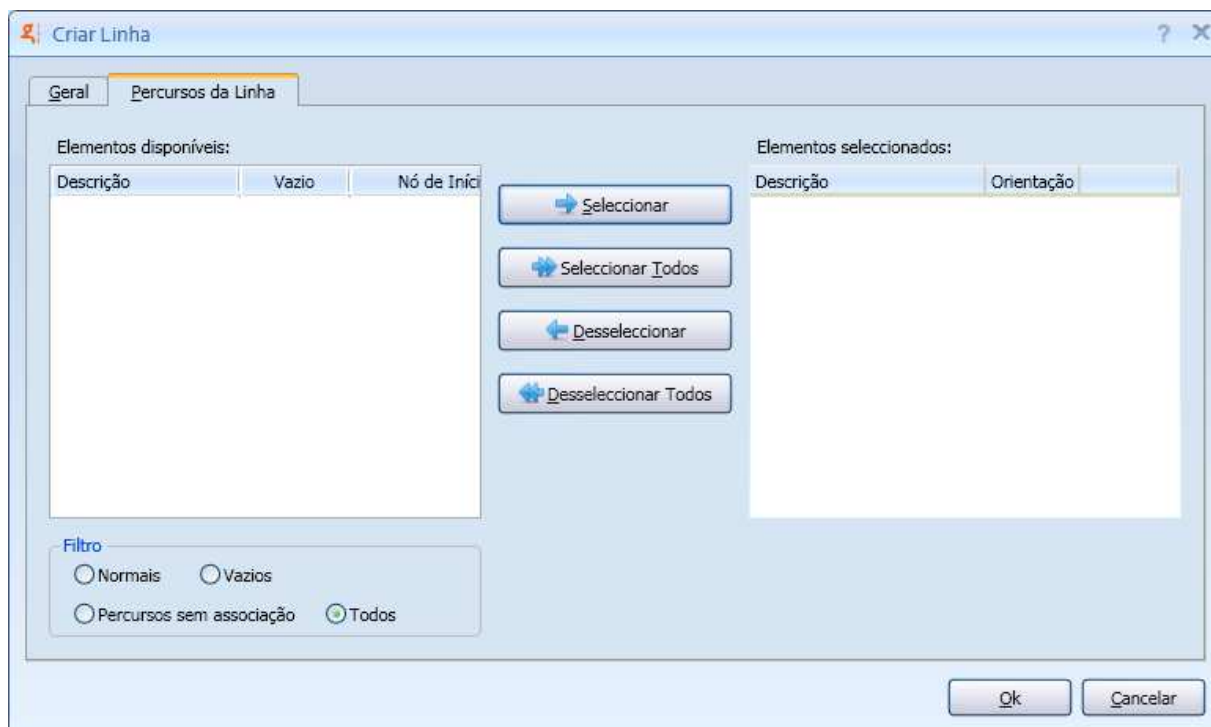


A criação/edição de linha tem como propriedades:

- Nome (campo obrigatório);
- Cor;
- Notas;
- Percursos da linha.



Percursos da linha



Um percurso da linha tem como propriedades:

- Percurso (Campo obrigatório);
- Orientação.

O separador percursos da linha disponibiliza do lado esquerdo uma lista com os elementos disponíveis, ou seja, de entre os percursos do horário os que ainda não estejam seleccionados, que são apresentados na lista do lado direito.

Os botões ao centro permitem manipular os elementos que estão seleccionados.

Em baixo existe um filtro que auxilia não apresentação dos elementos disponíveis de acordo com um conjunto de características do percurso (normal, vazio, sem associação e todos).

O utilizador pode seleccionar todos os percursos que desejar para a linha.

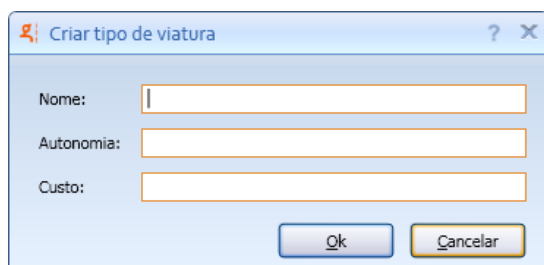
4.3.5 Tipos de Viatura



Os tipos de viatura têm definido as seguintes propriedades:

- Nome;
- Autonomia - O valor pode ser expresso em qualquer unidade, no entanto recomendamos utilizar a mesma unidade que foi usada na distância dos percursos. A recomendação é em metros;
- Custo – O valor também pode ser expresso em qualquer unidade. Deve utilizar valores que sejam relativos de uns tipos de viatura para os outros, ou seja, se por exemplo se definir um valor de custo de 1000 para um tipo de viatura normal, para um articulado pode ser definido um valor de 1500. Este valor é utilizado nos algoritmos de multi-viatura (ver 8.3).

Todas as propriedades são de preenchimento obrigatório.



5 Gestão de Horário

5.1 Funcionalidades

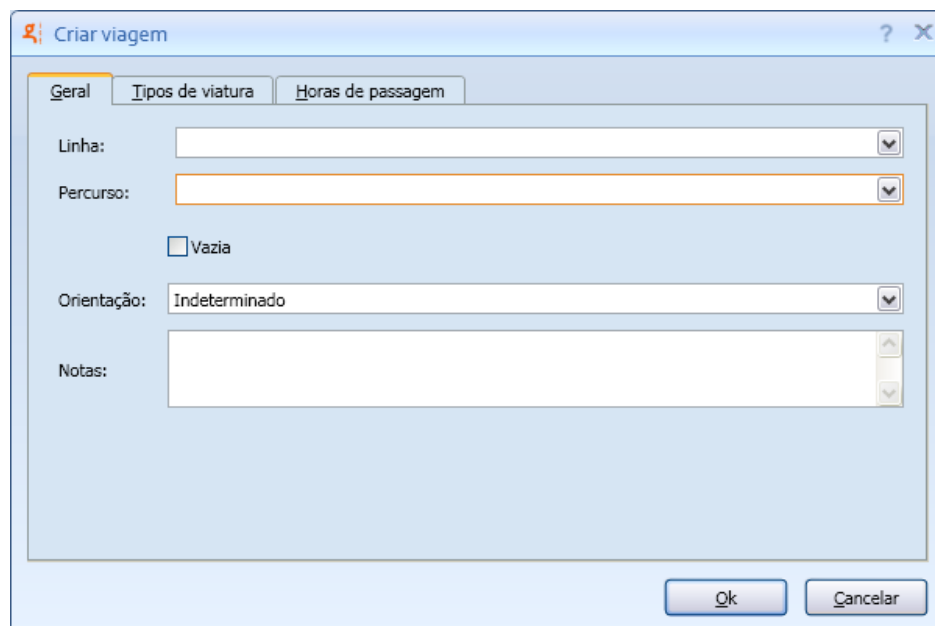
- Criação/edição de: Viagens, Serviços de viaturas, Tipos de serviço de tripulante, e Serviços de tripulante.
- Manipulação gráfica de horários.

5.2 Janelas de edição de dados

5.2.1 Viagens



Criar/Editar viagem



The screenshot shows a dialog box titled 'Criar viagem' with a question mark and close button in the title bar. It has three tabs: 'Geral' (selected), 'Tipos de viatura', and 'Horas de passagem'. The 'Geral' tab contains the following fields:

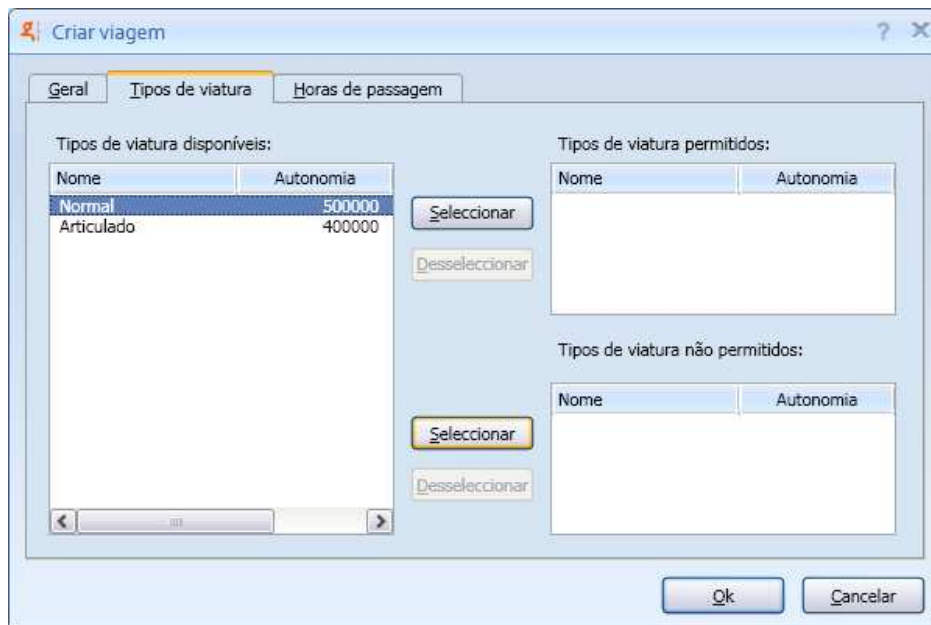
- 'Linha': A dropdown menu.
- 'Percurso': A dropdown menu.
- 'Vazia': A checkbox.
- 'Orientação': A dropdown menu with the value 'Indeterminado'.
- 'Notas': A text area.

At the bottom right, there are 'Ok' and 'Cancelar' buttons.

Geral

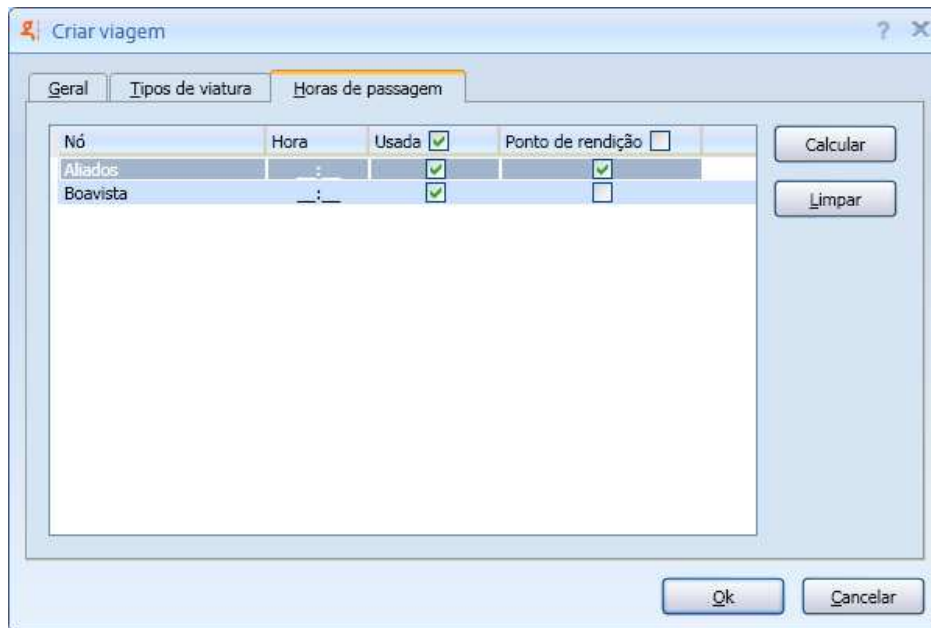
Quando a janela inicia, coloca na caixa de listagem de *Percurso* todos os percursos vazios. Se seleccionar uma *Linha* da caixa de listagem, os percursos vão ser filtrados para apenas os que existam nessa linha.

Tipos de viatura



Os tipos de viatura numa viagem podem ser inseridos para uma de duas listas: os *permitidos* ou para os *não permitidos*. Deve seleccionar um tipo de viatura da lista de tipos de viatura disponíveis e usar um dos dois botões de *Seleccionar*, para transferir o tipo de viatura para uma das duas listas.

Horas de passagem



Quando o utilizador selecciona um percurso no separador Geral, as horas de passagem necessárias àquele percurso são automaticamente criadas, e são todas colocadas como estando em uso (propriedade *Usada*).

A caixa de selecção em cada linha permite indicar se a hora de passagem naquele nó é usado para esta viagem ou não. A caixa de selecção que se encontra no cabeçalho permite seleccionar ou desseleccionar todas as caixas de selecção das linhas.

O utilizador pode especificar que uma determinada hora de passagem é ponto de rendição ou não, para a viagem que está a criar/editar.

O botão *Calcular* utiliza quaisquer horas que já estejam introduzidas (pelo menos uma), e com base na definição das durações no percurso efectua um cálculo para determinar as restantes horas. Se necessário, entre horas de passagem especificadas pelo utilizador, efectua uma interpolação das durações, ou seja:

Se de A para B demora 10 minutos e de B para C demora também 10 minutos, mas se o utilizador introduz em A a hora de 10:00 e em C de 10:10, a acção *Calcular* coloca a hora de 10:05 na hora de passagem de B.

O botão *Limpar* apaga todas as horas da lista.

5.2.2 Serviços de viatura

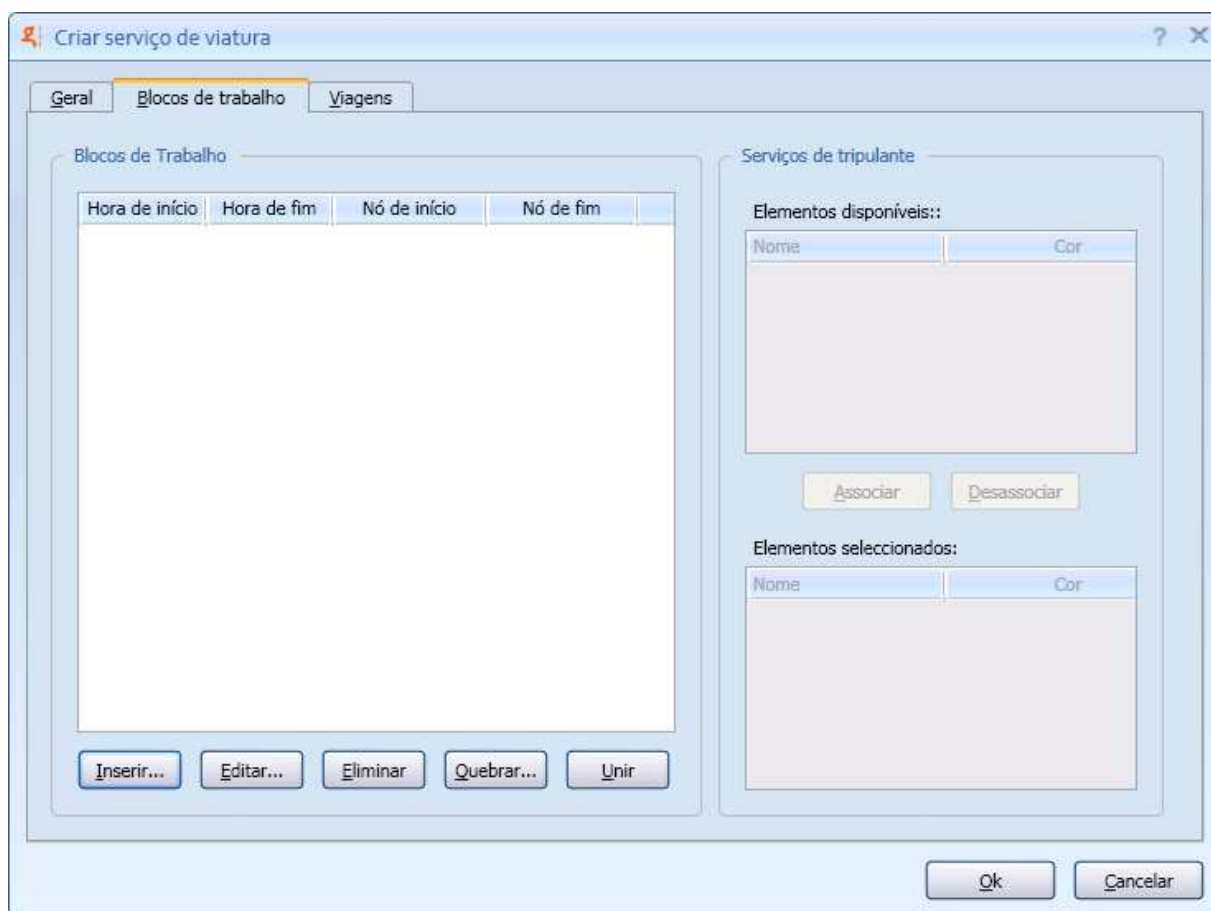


Criar/Editar serviço de viatura

Um serviço de viatura tem como propriedades:

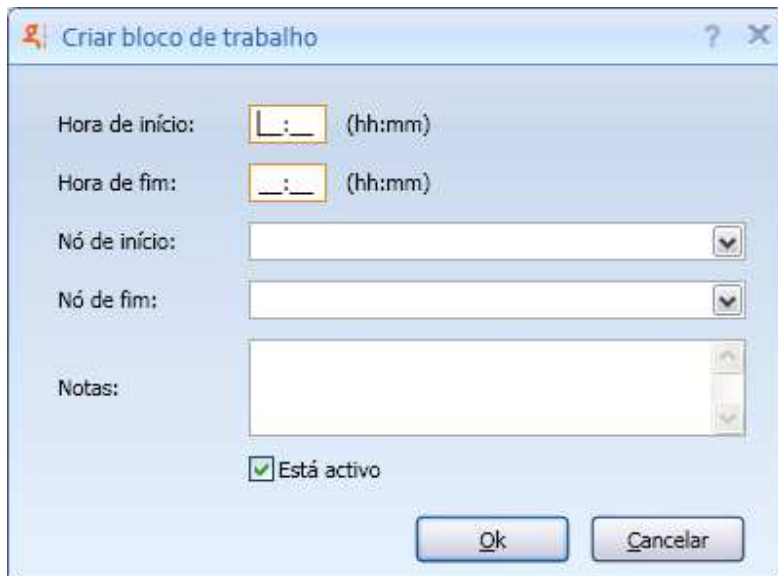
- Nome (campo obrigatório);
- Cor;
- Estações de recolha (indica se deve validar se um serviço de viatura de *Começar e terminar* numa estação de recolha ou *Ignorar a validação*);
- Notas;
- Blocos de trabalho;
- Viagens.

Blocos de trabalho



No separador de blocos de trabalho é possível criar, editar, eliminar, quebrar e unir blocos de trabalho.

Do lado esquerdo existe uma lista com todos os blocos de trabalho que constituem o serviço de viatura, e por baixo as acções possíveis.



Criar bloco de trabalho

Hora de início:

Hora de fim:

Nó de início:

Nó de fim:

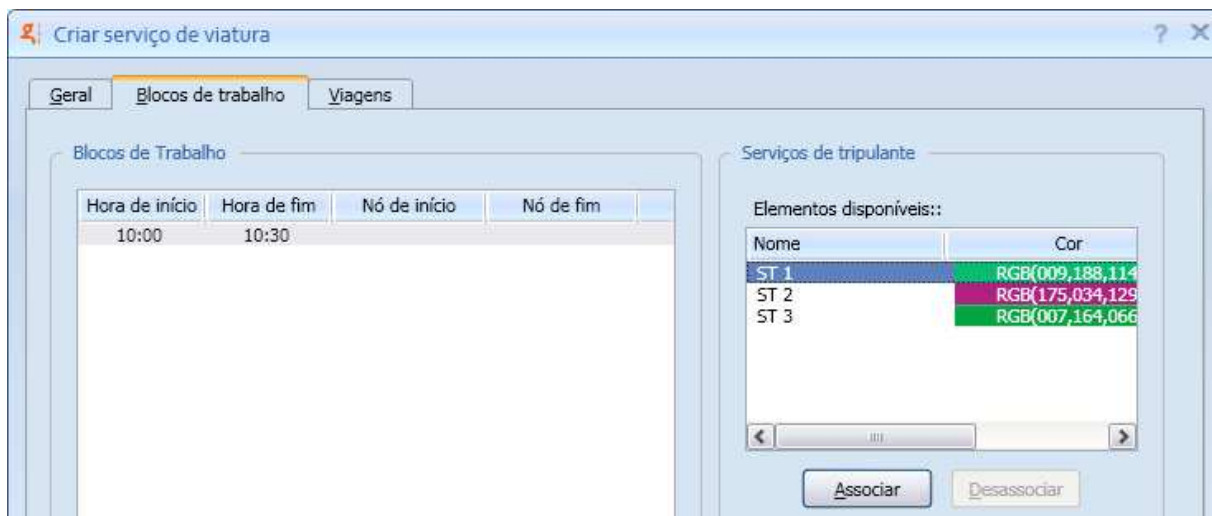
Notas:

Está activo

Um bloco de trabalho tem como propriedades:

- Hora de início (campo obrigatório);
- Hora de fim (campo obrigatório);
- Nó de início;
- Nó de fim;
- Notas;
- Está activo.

Depois de criado um bloco de trabalho é possível associar um serviço de tripulante, o que corresponde a adicionar este bloco de trabalho ao serviço de tripulante seleccionado.



Criar serviço de viatura

Gerar **Blocos de trabalho** Viagens

Blocos de Trabalho

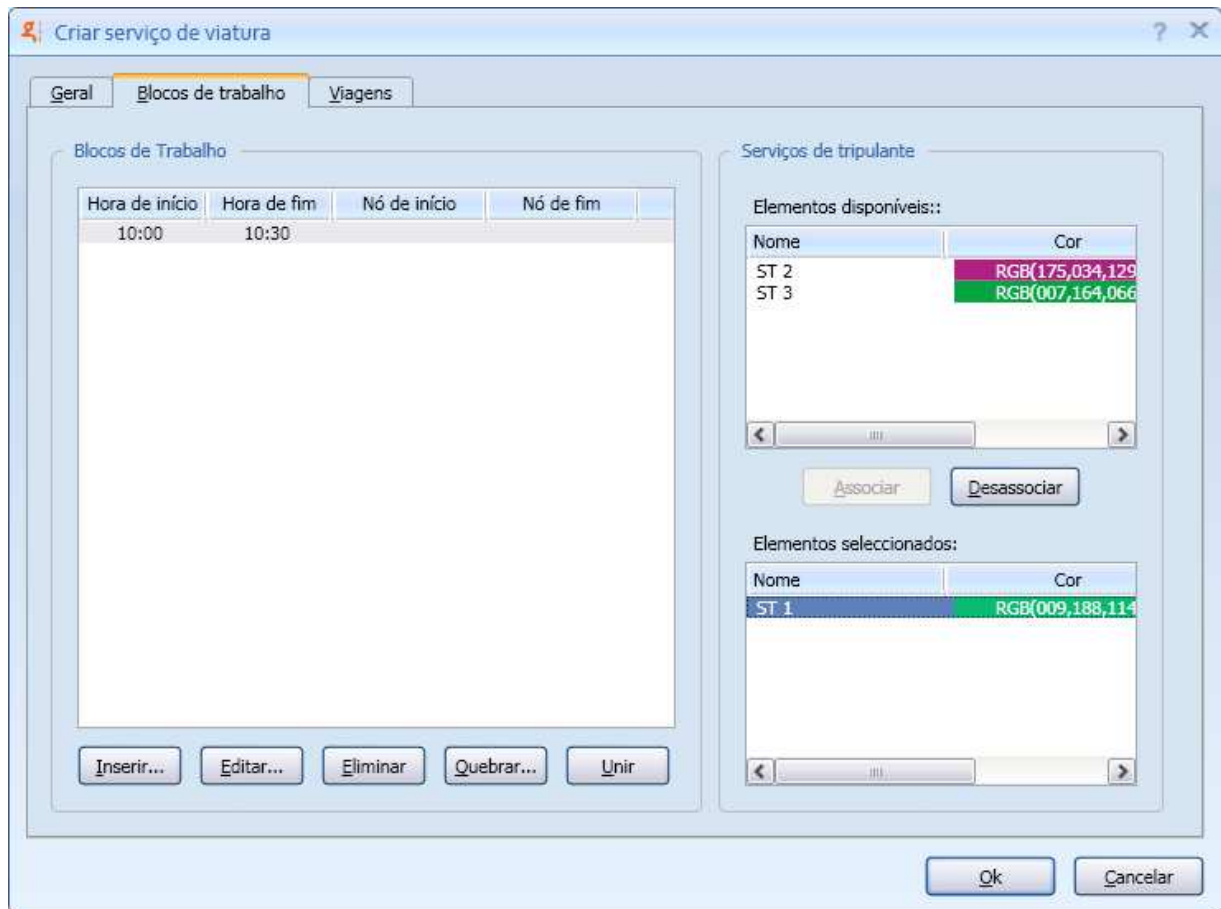
Hora de início	Hora de fim	Nó de início	Nó de fim
10:00	10:30		

Serviços de tripulante

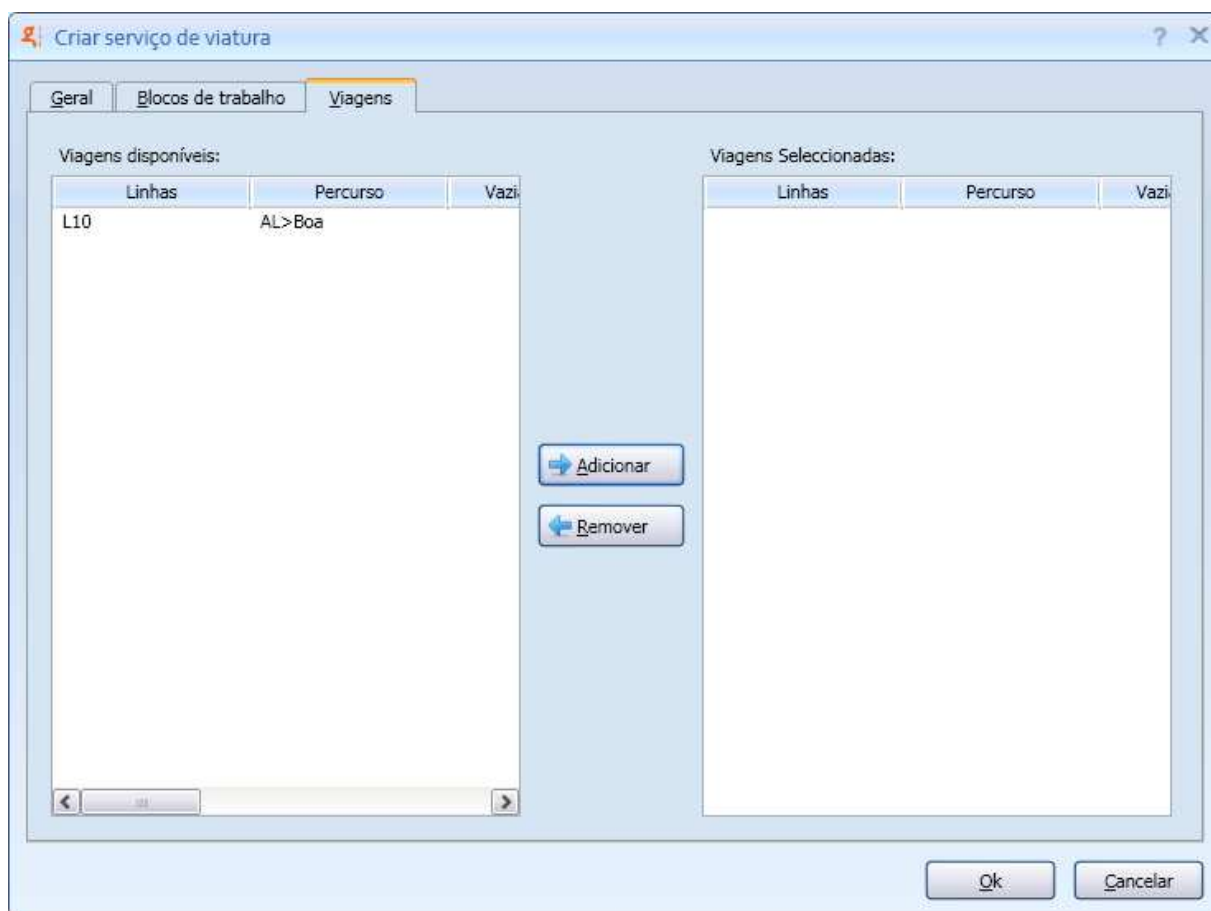
Elementos disponíveis::

Nome	Cor
ST 1	RGB(009,188,114)
ST 2	RGB(175,034,129)
ST 3	RGB(007,164,066)

Se um bloco de trabalho tiver um serviço de tripulante associado é possível desassociar.



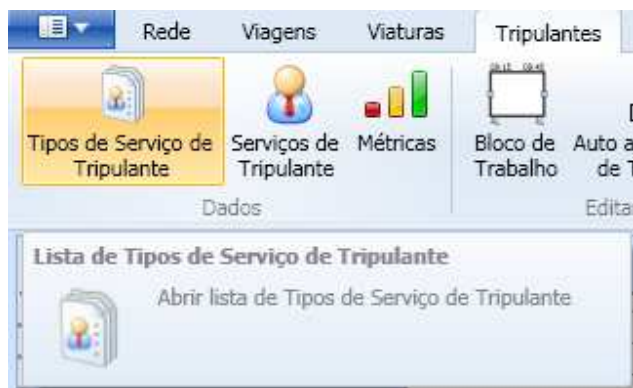
Viagens



No separador de viagens é possível adicionar viagens ao serviço de tripulante, o resultado terá também impacto nos blocos de trabalho do serviço.

Notas: As viagens num serviço de viatura serão sempre completas, isto é, não pode haver viagens a serem realizadas parcialmente por um serviço de viatura.

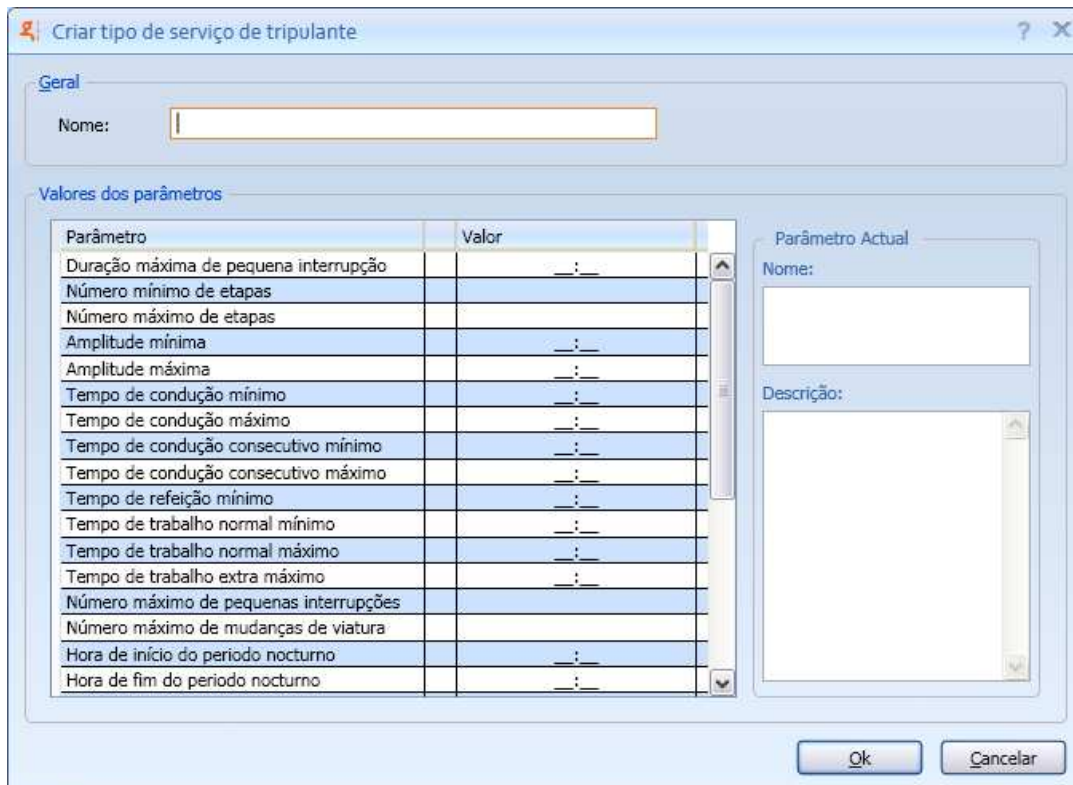
5.2.3 Tipos de serviço de tripulante



Criar/Editar tipos de serviço de tripulante

Os tipos de serviço de tripulante têm como propriedades:

- Nome (campo obrigatório);
- Valores dos parâmetros



Parâmetro	Valor
Duração máxima de pequena interrupção	_: _
Número mínimo de etapas	
Número máximo de etapas	
Amplitude mínima	_: _
Amplitude máxima	_: _
Tempo de condução mínimo	_: _
Tempo de condução máximo	_: _
Tempo de condução consecutivo mínimo	_: _
Tempo de condução consecutivo máximo	_: _
Tempo de refeição mínimo	_: _
Tempo de trabalho normal mínimo	_: _
Tempo de trabalho normal máximo	_: _
Tempo de trabalho extra máximo	_: _
Número máximo de pequenas interrupções	
Número máximo de mudanças de viatura	
Hora de início do período nocturno	_: _
Hora de fim do período nocturno	_: _

São listados todos os parâmetros que sejam do tipo 'Tipo de Serviço'. Se clicar na parte de *Valor* pode inserir os valores para cada parâmetro. Do lado direito surge o nome do parâmetro e a descrição.

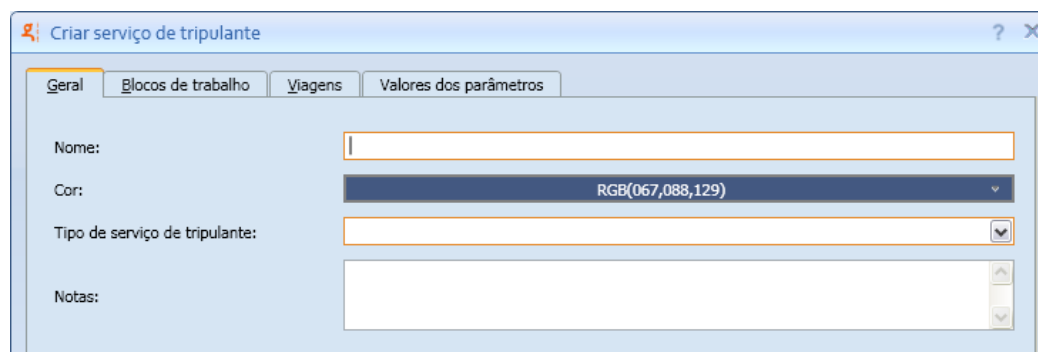
O primeiro parâmetro (Duração máxima de pequena interrupção) é essencial para determinar as etapas do serviço de tripulante.

Pode preencher os valores que pretender, sendo que apenas serão validados/considerados aqueles tiverem valor atribuído.

5.2.4 Serviços de tripulante



Criar/Editar serviço de tripulante



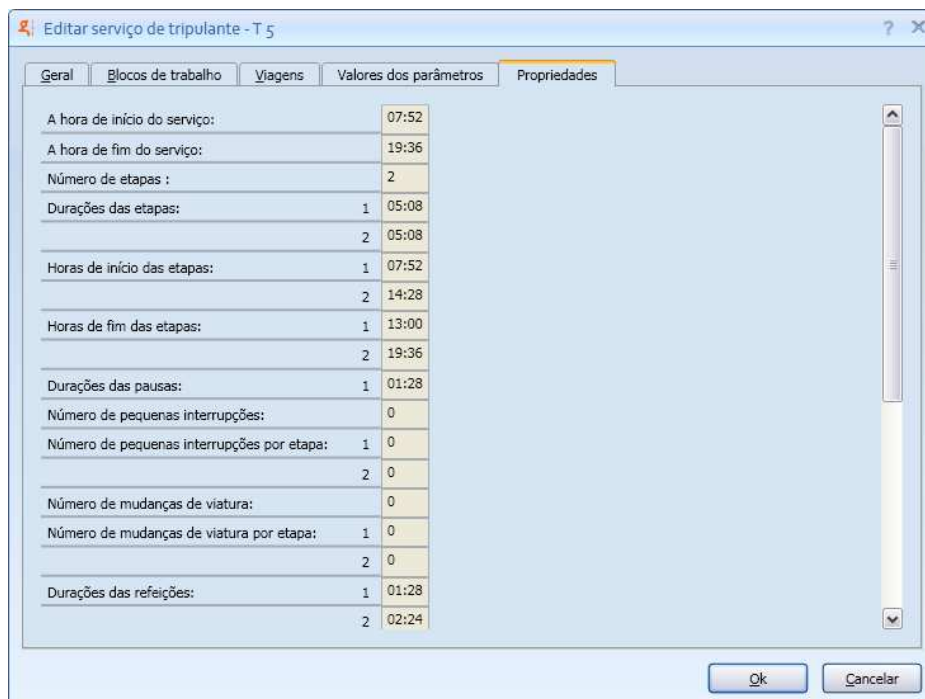
Um serviço de viatura tem como propriedades:

- Nome (campo obrigatório);
- Cor;
- Tipo de serviço de tripulante (campo obrigatório);
- Notas;
- Blocos de trabalho;
- Viagens;
- Valores dos parâmetros.

Os separadores Blocos de trabalho e Viagens funcionam de modo semelhante ao descrito na criação/edição de serviços de motorista, mas aplicado aos serviços de tripulante.

O separador Valores dos parâmetros contém a lista de parâmetros dinâmicos (ver 7.1) do tipo serviço.

Quando se edita um serviço de tripulante surge mais um separador com uma lista de dados das propriedades do serviço. Nesse separador é possível consultar a informação que compõe o serviço de tripulante. Nota: esta informação pode ser obtida em formato de relatório (ver 6.7).



5.3 Manipulação gráfica de um horário

5.3.1 Menu Horário

Grupo Ver



Zoom

Os botões *Mais Zoom* e *Menos Zoom*, aumentam ou diminuem respectivamente, o detalhe que é possível visualizar horizontalmente nos gráficos de horário.

O atalho de teclado é <+> para mais zoom e <-> para menos zoom.

O aumento é percentual e é aplicado a todas as horas.

Alternativamente o utilizador pode obter o mesmo resultado posicionando o rato na área de um qualquer gráfico e combinando o <Ctrl> + a roda do rato, faz mais zoom rodando para cima e menos zoom rodando para baixo.

Se quando estiver a fazer um redimensionamento o utilizador estiver a pressionar a tecla <Ctrl> a largura definida no redimensionamento de uma hora é aplicado a todas as horas.

Redimensionar ao mover

Se opção estiver seleccionada, visualiza a todo o instante o resultado final do redimensionamento, Caso contrário, quando estiver a fazer um redimensionamento de qualquer uma das horas, irá ver uma pequena barra preta que indica o local onde pretende colocar o extremo que seleccionou para redimensionar.

Nota: Esta opção pode ser importante no caso de haver muitos elementos gráficos a serem desenhados, o que tem impacto ao nível de desempenho da aplicação. Assim é possível flexibilizar esta opção às preferências do utilizador.

Ajustar horizontalmente

Ajusta a largura das horas de forma a todas as horas ficarem visíveis nos gráficos de acordo com o tamanho da janela principal da aplicação. Este ajuste é aplicado a todos os controlos gráficos.

O atalho de teclado é <Ctrl> +<H>.

Ajustar

Ajusta a largura de todos controlos gráficos horizontalmente e verticalmente, aplicado ao tamanho de cada controlo (vertical) e da janela principal da aplicação (horizontal).

O atalho de teclado é <Ctrl> +<K>.

5.3.2 Menu Viagens

Grupo Ver

Estilo

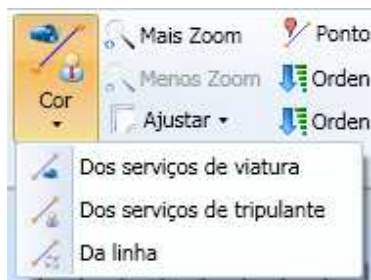


A lista de estilos de viagem surge após um <Clique Esq> no botão *Estilo*.

O estilo de viagem permite configurar a forma de visualização do desenho de viagens, ou seja, se seleccionar o estilo **Recta**, apenas visualiza os términos e a recta que os unem, e caso seleccione uma viagem apenas visualiza as horas de passagem dos términos; caso seleccione o estilo **Segmentada**, visualiza uma recta que passa em todas as horas de passagem, exprimindo todos

os declives que as diferentes durações entre os pontos possam ter, e na selecção de viagem visualiza todas as horas de passagem.

Cor da Linha



A lista de cores de viagens surge após um <Clique Esq> no botão *Cor*.

A cor de viagens especifica qual, de entre as três opções, será a cor utilizada para desenhar as viagens no gráfico de viagens. Caso a viagem não tenha uma cor definida para essa opção, ou seja, quando por exemplo a viagem não está em nenhum serviço de viatura, será desenhada com cor preta se a opção de 'Dos serviços de viatura' estiver seleccionada.

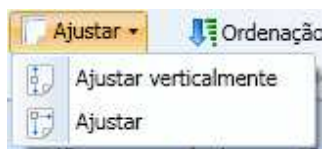
Zoom



Aumenta ou diminui o detalhe da visualização vertical das viagens, ou seja, aumenta ou diminui o tamanho vertical de todos os nós.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <+> e <Ctrl> + <->.

Ajustar

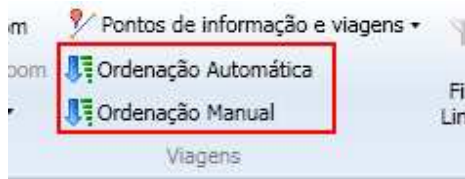


A lista de possibilidades de ajuste nas viagens surge após um <Clique Esq> no botão *Ajustar*.

O *Ajustar verticalmente* distribui a altura que existe no controlo gráfico de viagens pelos nós.

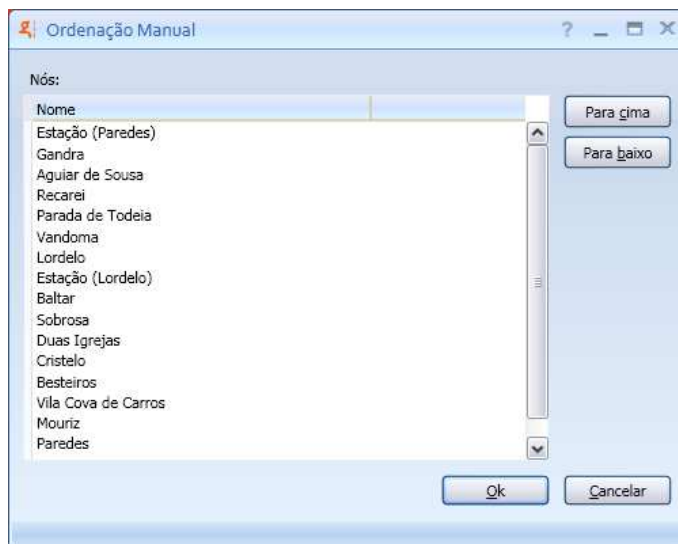
O *Ajustar* aplica o *Ajustar verticalmente* (anterior) e o *Ajustar horizontalmente* das horas.

Ordenações

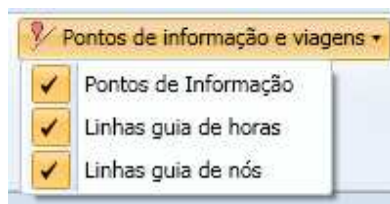


A **ordenação automática** procura para todos os nós e viagens que sejam visíveis efectuar o menor número de saltos entre os nós, ou seja, procura colocar as linhas na forma mais rectilínea possível.

A **ordenação manual** permite ao utilizador trocar a ordem dos nós através de uma lista. Deve seleccionar um nó na lista e utilizar os botões de mover *Para cima* ou *Para baixo*, quando terminar <Clique Esq> em *Ok* para aceitar as alterações, ou no botão *Cancelar* para cancelar as alterações.



Mostrar/esconder informação



No gráfico de viagens é possível esconder ou mostrar os pontos de informação, as linhas verticais que marcam a tracejado as horas, e as linhas horizontais que marcam a tracejado os nós.

Filtrar Linhas



A lista de linhas para filtrar surge após um <Clique Esq> na parte inferior do botão *Filtrar Linhas*. De entre os elementos, pode seleccionar um qualquer número, resultando numa redução dos dados apresentados no gráfico de viagens, sendo apenas apresentados os dados relacionados com a(s) linha(s) seleccionada(s). Se fizer <Clique Esq> na opção *Todos*, o resultado é uma selecção de todas as linhas da lista.

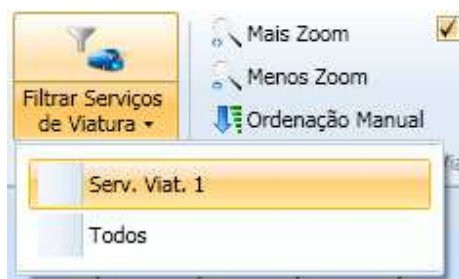
Quando desejar remover o filtro efectue <Clique Esq> na parte superior do botão *Filtrar Linhas*, na zona do *icon*.



O gráfico de viagens sinaliza com um icon (funil) na parte superior quando um filtro está a ser utilizado.



Filtrar Serviços de Viatura



O filtro de serviços de viatura funciona de modo semelhante ao filtro de linhas, mas neste caso aplicado aos serviços de viatura.

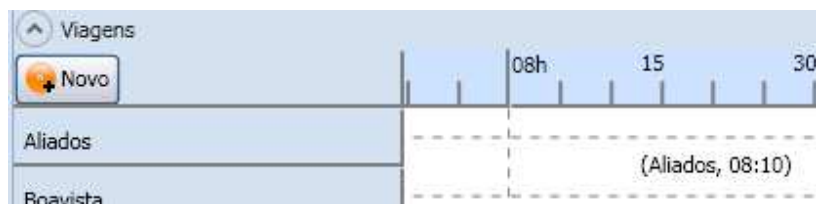
Nota: Os filtros podem ser combinados entre eles.

5.3.3 Criar viagem

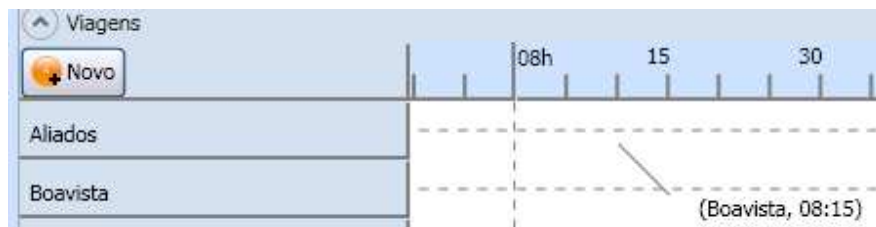


A criação de viagens no gráfico é iniciada com um <Clique Esq> no botão *Viagem* no separador *Inserir*.

O utilizador deve posicionar o rato no nó e horas de início que pretenda para a viagem.



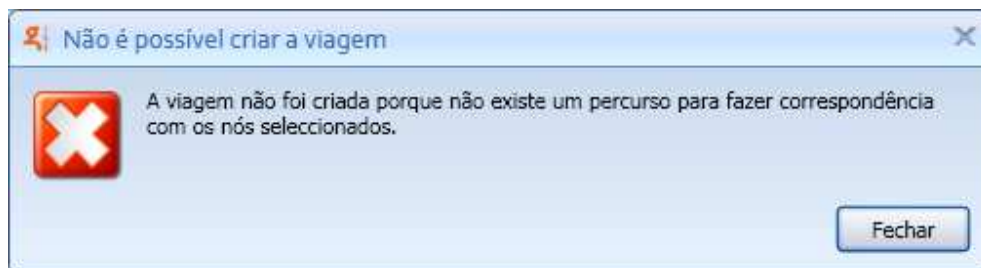
Para auxiliar, é exibido no gráfico o nó e a hora da posição actual do rato. Quando estiver colocado na posição pretendida deve fazer <Clique Esq>.



Depois de marcado o término inicial, o utilizador deve efectuar o mesmo para o término final.

Durante o movimento de reposicionamento do rato, é desenhada uma recta temporária que une os dois termos. Quando termina (com novo <Clique Esq>) é exibida a janela de criação de viagem, já com as horas de passagem dos termos preenchidas.

Para criar uma viagem no gráfico, é necessário que haja um percurso que tenha os dois nós das horas de passagem, naquela ordem, e que o percurso esteja numa linha. Caso não exista, é exibida uma mensagem de erro.



Se existir a linha e percurso são logo seleccionados nas caixas de listagem da janela. Se existirem várias linhas/percursos, são todos colocados nas caixas e listagem, sendo a primeira de cada seleccionada.

Criar viagem em vazio



A criação de viagens em vazio processa-se da mesma forma à de viagens (normais), só que neste caso, os percursos para os nós das horas de passagem introduzidos não estão em nenhuma linha.

Criar ponto de informação

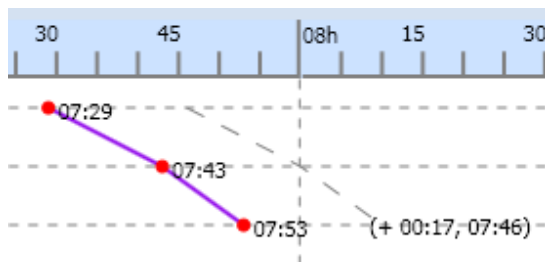


A criação de pontos de informação só necessita de um <Clique Esq> no gráfico de viagens, marcando o nó e hora onde pretende colocar o novo ponto de informação.

Alterar viagem

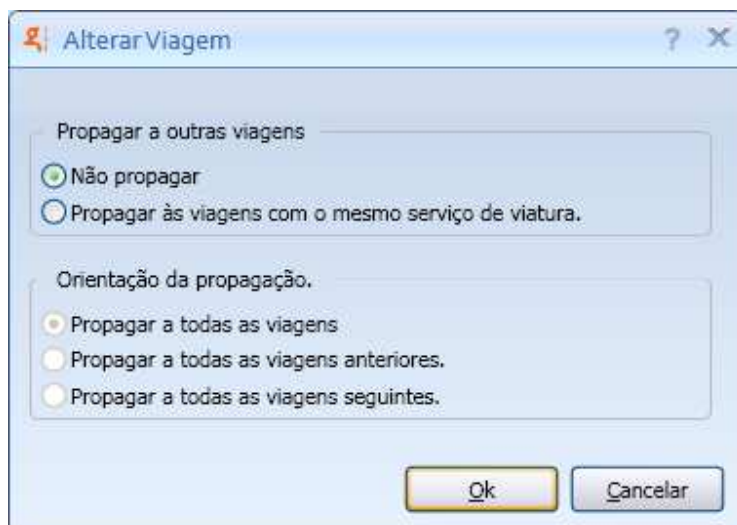
Existe a possibilidade de alterar a viagem directamente sobre o gráfico de viagens.

Seleccionando uma viagem com <Clique Esq> e mantendo pressionado é possível arrastar uma viagem (ou viagens, no caso de selecção múltipla) para uma nova posição. Durante o arrastar é desenhada uma viagem temporária na posição actual, com informação do tempo de deslocação e da nova hora inicial.



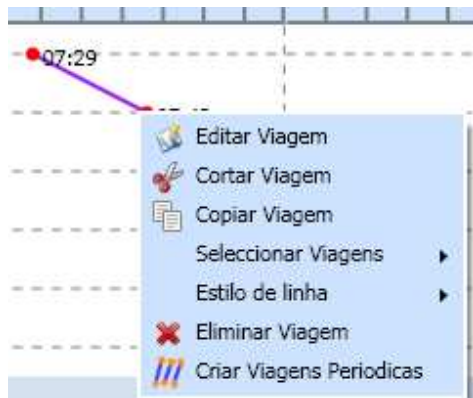
Nota: A selecção de múltiplas viagens é alcançada através de <Ctrl> + <Clique Esq> sobre as viagens. Caso sejam alteradas mais do que uma viagem apenas surge o tempo de deslocação.

O resultado dessa alteração pode ser propagado para outras viagens.



É possível efectuar <Duplo Clique> sobre uma viagem o que faz abrir a janela de edição de viagem.

Se efectuar <Clique Dir> sobre uma determinada viagem é exibido o menu de contexto com as operações possíveis para a viagem.



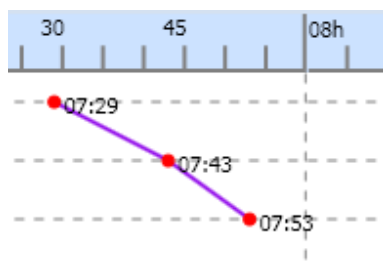
Copiar e colar uma viagem

A acção de copiar e colar uma viagem no gráfico pode ser alcançada de duas formas através do menu de contexto (<Clique Dir> sobre a viagem), ou com os típicos <Ctrl>+<C> (para copiar) e <Ctrl>+<V> (para colar). Em ambos os casos a acção é aplicada sobre todos os elementos que estejam seleccionados (1 ou mais). Para colar deve posicionar o rato na hora que pretenda utilizar para hora de início da(s) viagem(ns), depois efectuar uma das duas opções possíveis, o <Ctrl> + <V> ou com o <Clique Dir> do rato para visualizar o menu de contexto com a acção colar (para a última, deve clique numa área do gráfico desimpedida, ou seja, sem viagem).

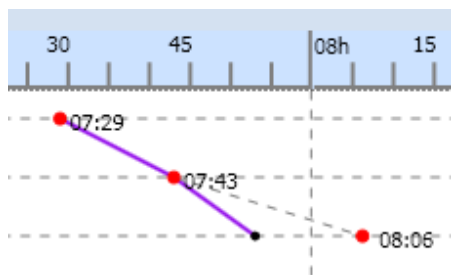


Alterar hora de passagem

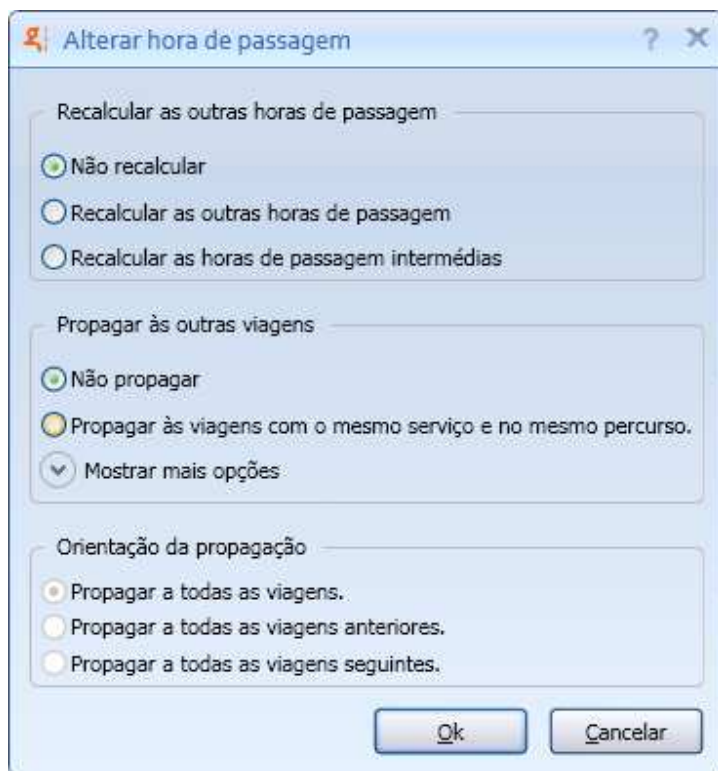
Para alterar uma hora de passagem específica, o utilizador deve seleccionar uma viagem, e sobre as horas de passagem (pontos vermelhos) efectuar um <Clique Esq> e arrastar.



Durante o arrastar da hora de passagem é desenhado uma recta, em tracejado, do(s) ponto(s) anterior(es) e/ou seguinte(s) para a localização actual do rato.



Quando finaliza a alteração, libertando o botão do rato, é apresentada a janela de alteração de hora de passagem.



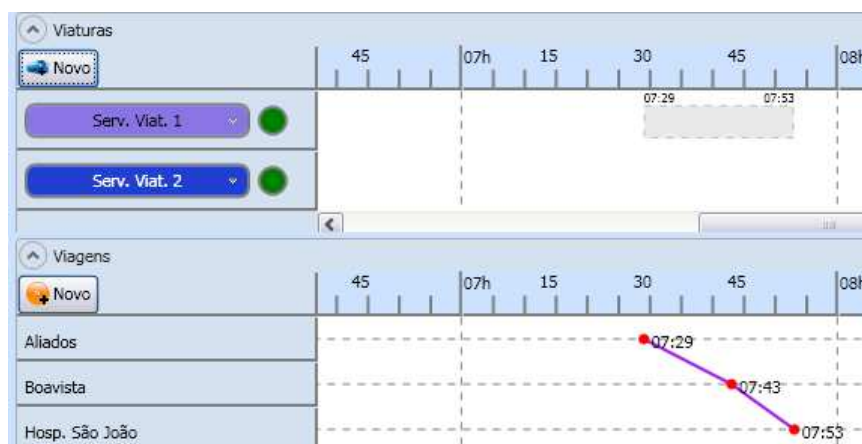
O resultado da alteração pode ser propagado a outras horas de passagem e/ou a outras viagens.

Nota: Caso seja término, pode recalcular as outras horas de passagem, caso seja hora de passagem intermédia apenas pode propagar às outras viagens.

Adicionar viagem a serviço (viatura ou tripulante)

Uma viagem pode ser adicionada a um serviço de viatura ou de tripulante. Seleccionando uma viagem com <Clique Esq> e mantendo pressionado, podemos arrastar a viagem para a área do gráfico de viaturas ou de tripulantes.

Durante o movimento é desenhado um bloco de trabalho temporário no serviço onde está a adicionar a viagem.



5.3.4 Serviços (Viaturas e Tripulantes)

Grupo Ver

Zoom

Aumenta ou diminui o detalhe vertical dos serviços, ou seja, o tamanho (vertical) de cada serviço.

O atalho de teclado é <Ctrl> + <+> e <Ctrl> + <->.

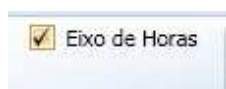
Ordenação

A ordenação manual permite ao utilizador trocar a ordem dos serviços através de uma lista. Deve seleccionar o serviço na lista e utilizar os botões de mover *Para cima* ou *Para baixo*, quando terminar <Clique Esq> em *Ok* para aceitar as alterações, ou no botão *Cancelar* para anular as alterações.



Mostrar/esconder informação

Nos gráficos de serviços é possível esconder as linhas verticais que marcam a tracejado as horas.

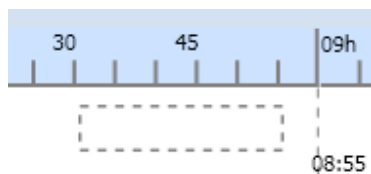


Criar Bloco de Trabalho



A criação de novos blocos de trabalho no gráfico é feita através de <Clique Esq> no botão *Bloco de Trabalho* do grupo *Editar*. À semelhança do que acontece na criação de viagens é necessário marcar o primeiro ponto do bloco de trabalho, mas neste caso a orientação pode ser tanto para a esquerda como para a direita, até ao ponto final.

Durante o movimento é desenhado o bloco de trabalho temporário, que ajuda a identificar a área onde será posteriormente criado o novo bloco de trabalho.



Quando terminar os cliques será exibida a janela de criação de bloco de trabalho.

Seleccionar blocos de trabalho

A selecção de um bloco de trabalho é feita directamente no gráfico com <Clique Esq> sobre o bloco de trabalho.

A selecção de múltiplos blocos de trabalho é possível de duas formas:

- <Ctrl> + <Clique Esq> sobre os blocos de trabalho
- <Clique Esq> no primeiro bloco de trabalho e com <Ctrl> + <Shift> + <Clique Esq> no último bloco de trabalho (no mesmo serviço). Esta acção resulta na selecção de todos os blocos de trabalho entre os dois blocos de trabalho seleccionados.

Unir blocos de trabalho

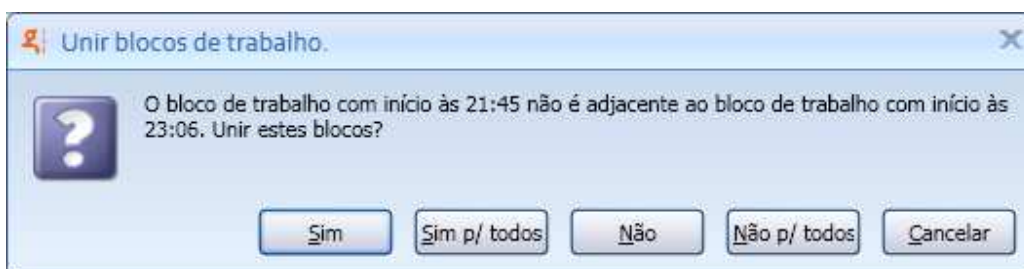
Depois de ter 2 ou mais blocos de trabalho seleccionados é possível uni-los através de duas formas:

- No menu de contexto sobre um dos blocos seleccionados



- Atalho de teclado <Ctrl>+<J>

Caso os blocos de trabalho não sejam adjacentes o utilizador é questionado com a possibilidade de unir esses blocos.



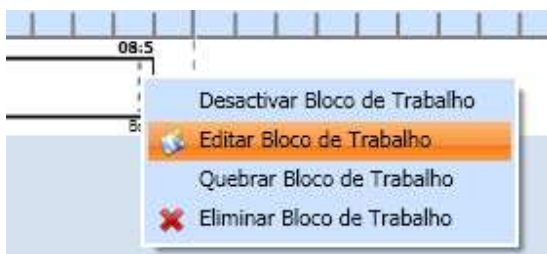
Poderá aplicar a operação a cada conjunto de blocos não adjacentes um a um, ou a todos os conjuntos com a mesma acção.

Nota: A acção de cancelar apenas cancela a operações restantes, ou seja, as acções anteriores de união não serão canceladas, apenas as restantes que estejam por decidir. Para o exemplo acima apresentado a união dos dois primeiros blocos será sempre efectuada com sucesso, pois a janela de decisão apenas surge entre o segundo e terceiro blocos.

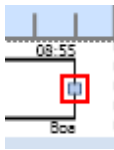
Alterar blocos de trabalho

A alteração dos blocos de trabalho é possível através de 3 formas:

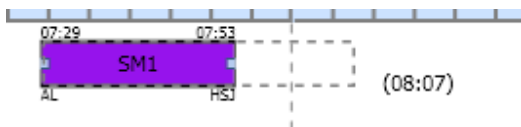
1. <Duplo Clique> sobre o bloco de trabalho
2. <Clique Dir> - opção de Editar bloco de trabalho no menu de contexto



3. Redimensionar o bloco nos extremos



Com <Clique Esq> sobre o bloco de trabalho é feita a selecção, e são exibidos nos extremos as horas e um controlo de redimensionamento. Fazendo <Clique Esq> sobre os extremos e mantendo pressionado é possível redimensionar o bloco de trabalho. Durante a operação é desenhado um bloco de trabalho temporário com estilo tracejado e é exibida a nova hora para esse extremo.



Em situações de bloco de trabalho já com viagens, o redimensionamento pode ser controlado para evitar situações em que o bloco fosse invalidar o serviço, tais como:

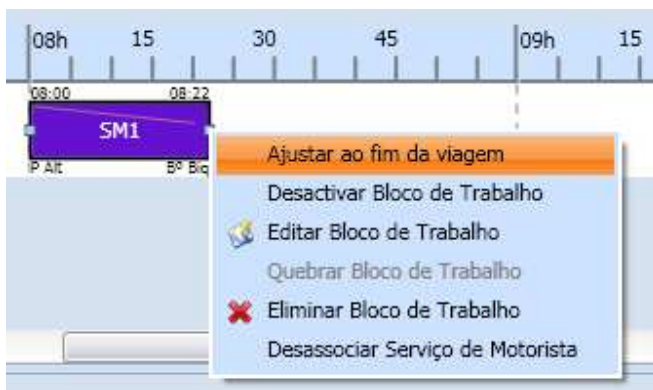
- Serviços de viatura

Uma viagem terá sempre de ser completamente coberta pelos blocos, logo o bloco não permite redimensionar para além dos limites das viagens, excepto se estiver a redimensionar dois blocos de trabalho em simultâneo, mantendo a viagem coberta por um dos blocos.

- Serviços de tripulante

O bloco quando redimensionado em cima de viagens, “salta” de posição de redimensionamento em posição, correspondendo aos pontos de rendição que existam nesse bloco.

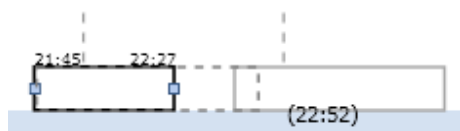
Ainda na mesma situação do bloco de trabalho conter viagens, e o seu tamanho/horas ultrapassem a primeira ou última viagem, é disponibilizado uma função de ajuste do bloco de trabalho à viagem nos extremos do bloco de trabalho.



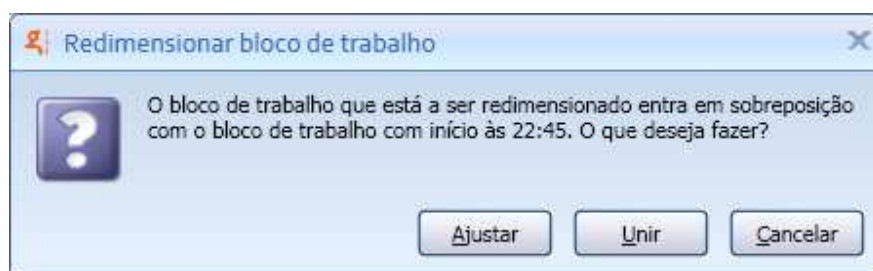
O resultado é a alteração da hora e nós do bloco de trabalho para o que está definido na viagem.

As teclas de atalho são <Ctrl>+<F> (para o início) e <Ctrl>+<G> (para o fim), sendo aplicado a todos os blocos que estejam seleccionados.

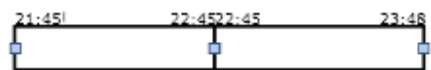
- O redimensionamento no caso de ser feito para “cima” de outro bloco de trabalho:



Dá ao utilizador a possibilidade de escolher a operação a realizar:



- Se seleccionar Ajustar o bloco de trabalho que está a ser redimensionado, vai ser ajustado ao bloco de trabalho sobre o qual está a entrar em sobreposição.



- Se seleccionar Unir, vai tentar unir o bloco de trabalho actual com o que está a entrar em sobreposição. Caso seja possível, fica um único bloco.



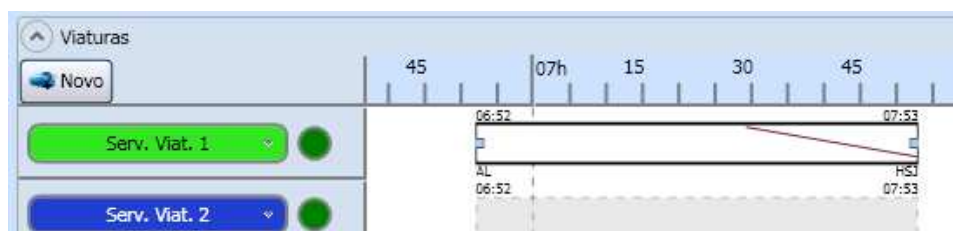
- É também possível Cancelar a operação.

Arrastar blocos de trabalho

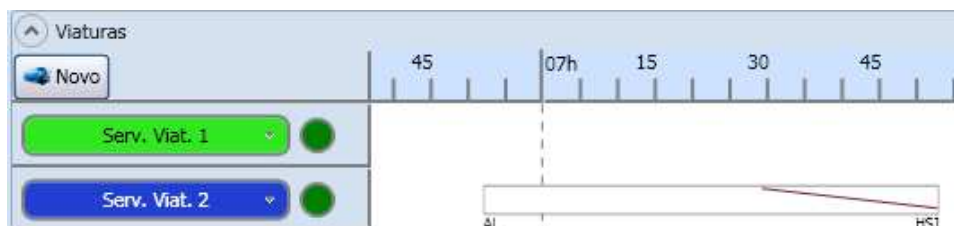
É possível arrastar blocos de trabalho entre:

- Serviços do mesmo tipo

Resulta numa transição de bloco(s) de trabalho(s) entre esses serviços.

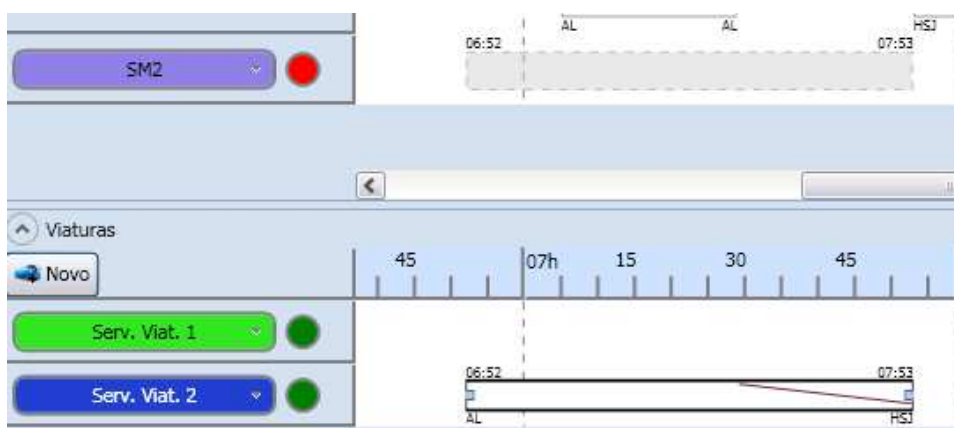


O resultado neste caso seria:

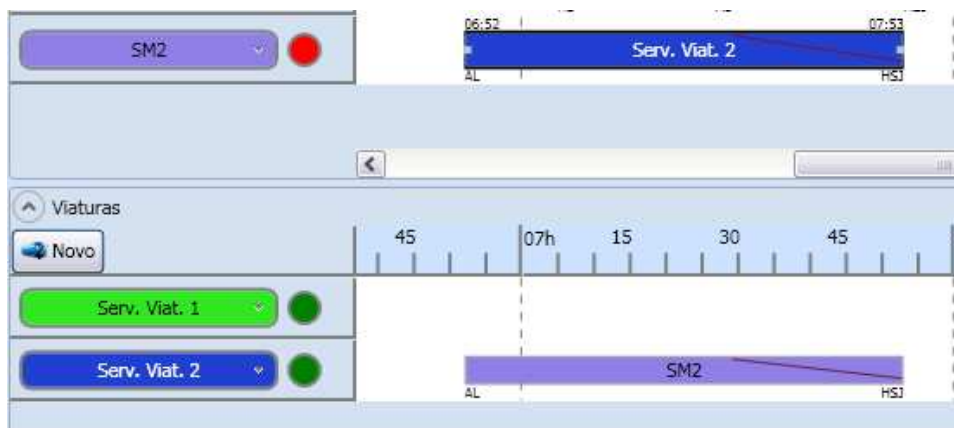


- Entre tipos diferentes

Adiciona o bloco de trabalho seleccionado ao serviço de destino.



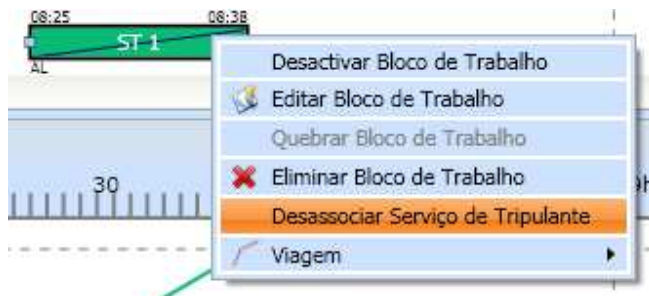
O resultado seria:



Em ambos os casos é exibido um bloco de trabalho temporário que mostra a área afectada pela operação. Caso seja arrastado mais do que um bloco de trabalho, o bloco de trabalho temporário é a junção de todos, isto é, vai desde a hora de início do primeiro bloco de trabalho até à hora de fim do último bloco de trabalho.

Desassociar

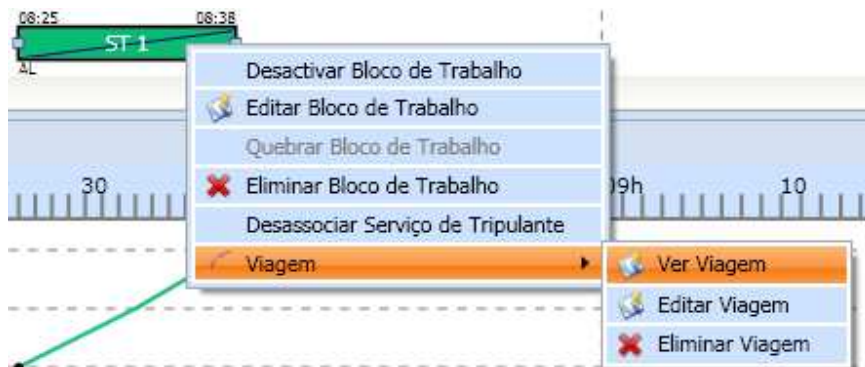
No menu de contexto do bloco de trabalho, se este estiver associado a um serviço, como por exemplo, um serviço de tripulante no serviço de viatura (bloco de trabalho representado com cor a cheio) é possível desassociar o serviço.



Esta acção é equivalente a eliminar o bloco de trabalho no serviço, ou seja, nos serviços de viatura corresponde a eliminar o bloco de trabalho do serviço de tripulante e vice-versa.

Menu viagens

Com <Clique Dir> sobre a área de uma viagem num bloco de trabalho é apresentado o menu de contexto de viagem:



Ver Viagem

Permite visualizar os dados da viagem em modo de leitura.

Editar Viagem

Permite editar os dados da viagem.

Eliminar Viagem

A eliminação de viagens nos gráficos é possível através de <Clique Dir> na zona da representação das viagens dentro dos blocos de trabalho.

Se a viagem estiver num bloco de trabalho com serviço associado, o resultado será a eliminação completa do bloco de trabalho no serviço actual. Se a viagem estiver num bloco de trabalho de um serviço sem nenhuma associação, o resultado será a eliminação da viagem desse bloco de trabalho, deixando ficar o bloco de trabalho com as restantes viagens (se existirem) no serviço.

Atalhos gráficos

Criar Serviços

Quando se selecciona bloco(s) de trabalho no serviço de viatura é possível adicionar um serviço tripulante a esses bloco(s), utilizando o atalho de teclado <Ctrl>+<A>.

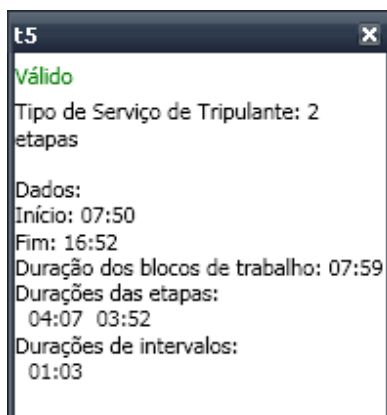
Janela Validação automática

Esta janela contém informações acerca dos dados que caracterizam um serviço que seja seleccionado num bloco de trabalho (necessário ter associação), e de dados de validação. O serviço fica marcado e é possível realizar operações sobre os blocos de trabalho que têm consequência sobre esse serviço.

A janela está acessível a partir do seguinte botão, disponibilizado nos separadores de Viaturas e Tripulantes



O atalho de teclado é <Ctrl>+ <R>.



Adicionar serviço a outros blocos de trabalho

Com <Shift> + <Clique Esq> nos blocos, o serviço marcado (visível na janela de validação automática) é associado ao bloco de trabalho.

Eliminar Serviços

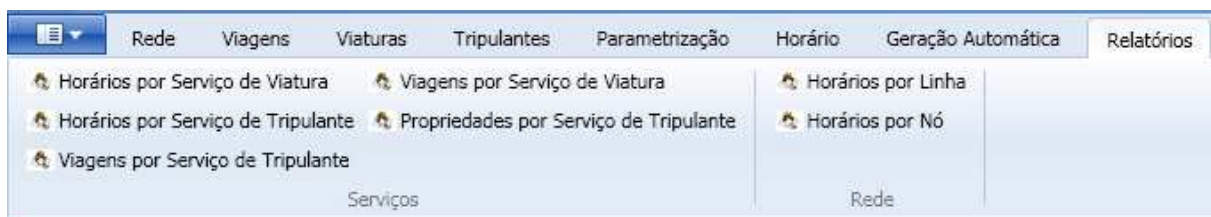
Seleccionar bloco(s) de trabalho, utilizar o atalho de teclado <Ctrl> + . Elimina completamente o serviço do horário.

Desassociar Serviços

Com <Shift> + <Delete>, elimina os blocos seleccionados do serviço marcado (visível na janela de validação automática).

6 Relatórios

A aplicação tem um conjunto de relatório que são disponibilizados no separador *Relatórios*.



Nota: o relatório de Propriedade por Serviço de Tripulante não está disponível na versão Standard.

6.1 Horários por Linha

O relatório Horários por Linha apresenta os horários a efectuar para cada linha seleccionada.

<Clique Esq> no botão Horários por Linha no separador Relatórios.



Seleccionar a(s) linha(s) para a(s) qual(is) pretende obter os horários.

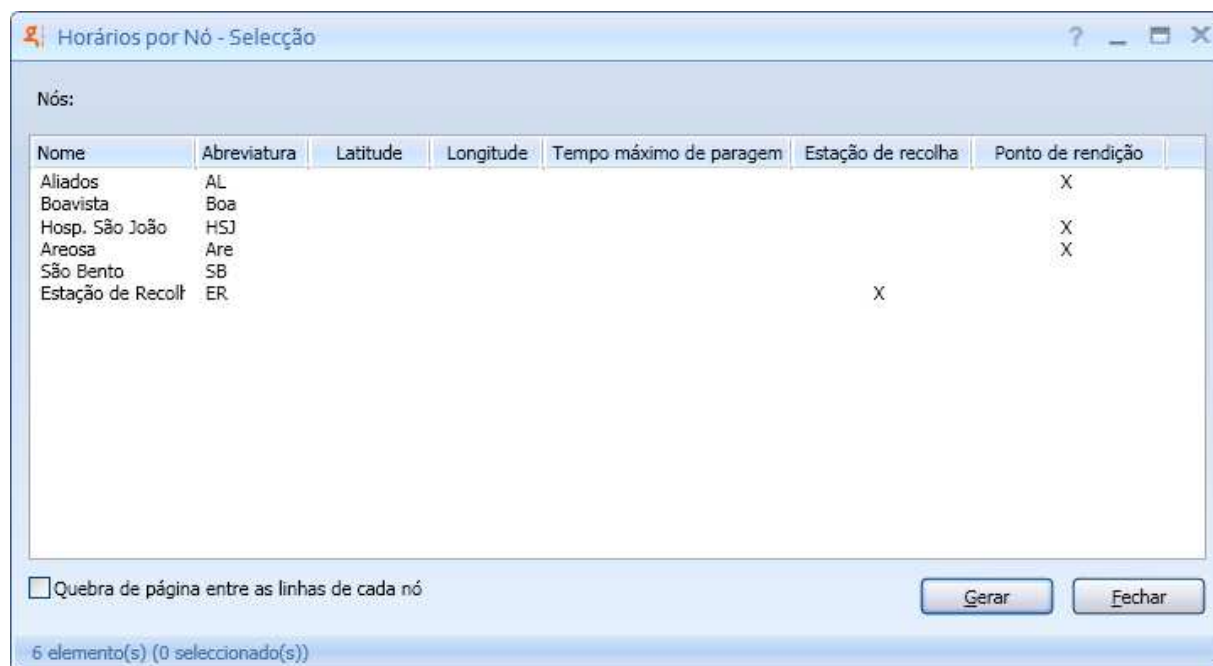
Escolha as opções para o horário.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.2 Horários por Nó

O relatório Horários por Nó apresenta os horários de todas as viagens que passam no nó, para cada nó seleccionado.

<Clique Esq> no botão Horários por Nó no separador Relatórios.



Seleccionar o(s) nó(s) para o qual pretende obter os horários.

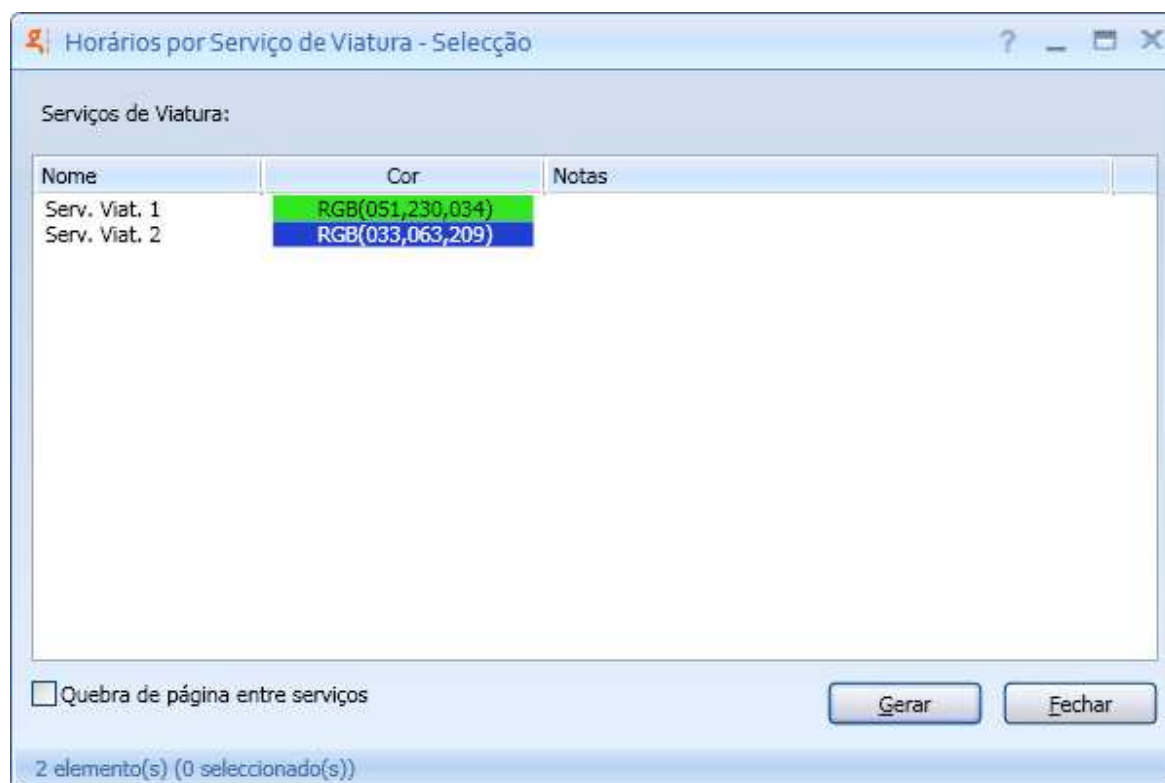
Escolha as opções para o horário.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.3 Horários por Serviço de Viatura

O relatório Horários por Serviço de Viatura apresenta os horários a efectuar para cada serviço de viatura seleccionado.

<Clique Esq> no botão Horários por Serviço de Viatura no separador Relatórios.



Seleccionar os Serviços de Viatura para o qual pretende obter os horários.

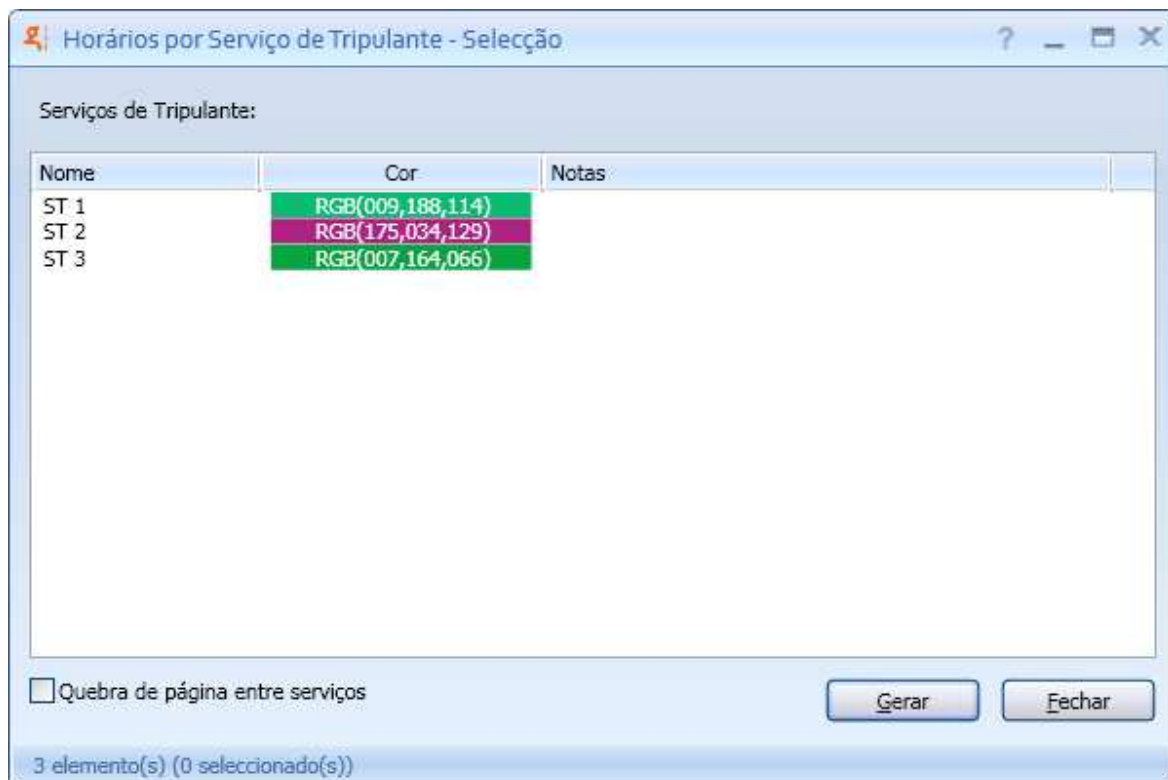
Escolha as opções para o horário.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.4 Horários por Serviço de Tripulante

O relatório Horários por Serviço de Tripulante apresenta os horários a efectuar para cada serviço de tripulante seleccionado.

<Clique Esq> no botão Horários por Serviço de Tripulante no separador Relatórios.



Seleccionar os Serviços de Tripulante para o qual pretende obter os horários.

Escolha as opções para o horário.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.5 Viagens por Serviço de Tripulante

O relatório Viagens por Serviço de Tripulante apresenta os horários das viagens a efectuar para cada serviço de tripulante seleccionado.

<Clique Esq> no botão Viagens por Serviço de Tripulante no separador Relatórios.



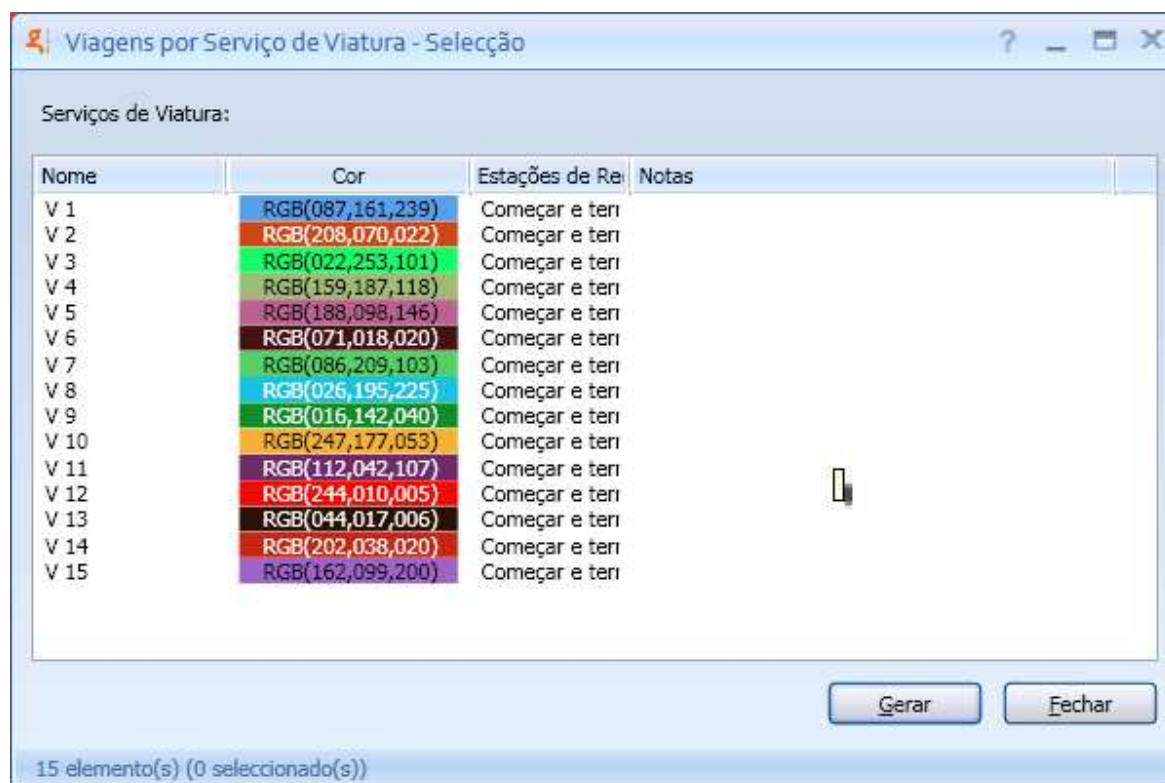
Seleccionar os Serviços de Tripulante para o qual pretende obter os horários.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.6 Viagens por Serviço de Viatura

O relatório Viagens por Serviço de Viatura apresenta os horários das viagens a efectuar para cada serviço de viatura seleccionado.

<Clique Esq> no botão Viagens por Serviço de Viatura no separador Relatórios.



Seleccionar os Serviços de Viatura para o qual pretende obter os horários.

<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.7 Propriedades por Serviço de Tripulante

O relatório Propriedade por Serviço de Tripulante apresenta as propriedades que constituem os Serviços de Tripulante. Se criar parâmetros dinâmicos de âmbito de também serão apresentados neste relatório.

<Clique Esq> no botão Propriedades por Serviço de Tripulante no separador Relatórios.



Seleccionar os Serviços de Tripulante para o qual pretende obter os horários.

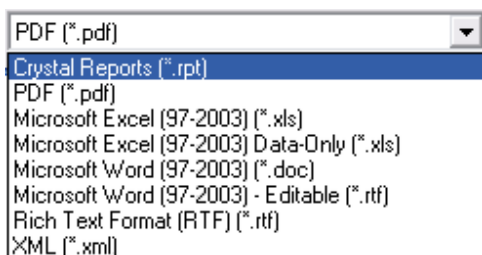
<Clique Esq> no botão *Gerar* (para obter o relatório) ou no botão *Fechar* (para cancelar a operação).

6.8 Guardar Relatórios

Nota: Aplicável aos relatórios anteriores (formato Crystal Reports ®)

1. Na janela do Relatório (gerado), é apresentado um menu na parte superior da janela. Clique no botão *Export Report* (excepto no relatório de Custos).
2. Escolha a pasta no directório onde pretende guardar o ficheiro.
3. Na janela *Export Report*, defina o nome do ficheiro no campo *File Name*.
4. Na opção *Save as Type*, seleccione o formato que pretende.

Os formatos disponíveis são:

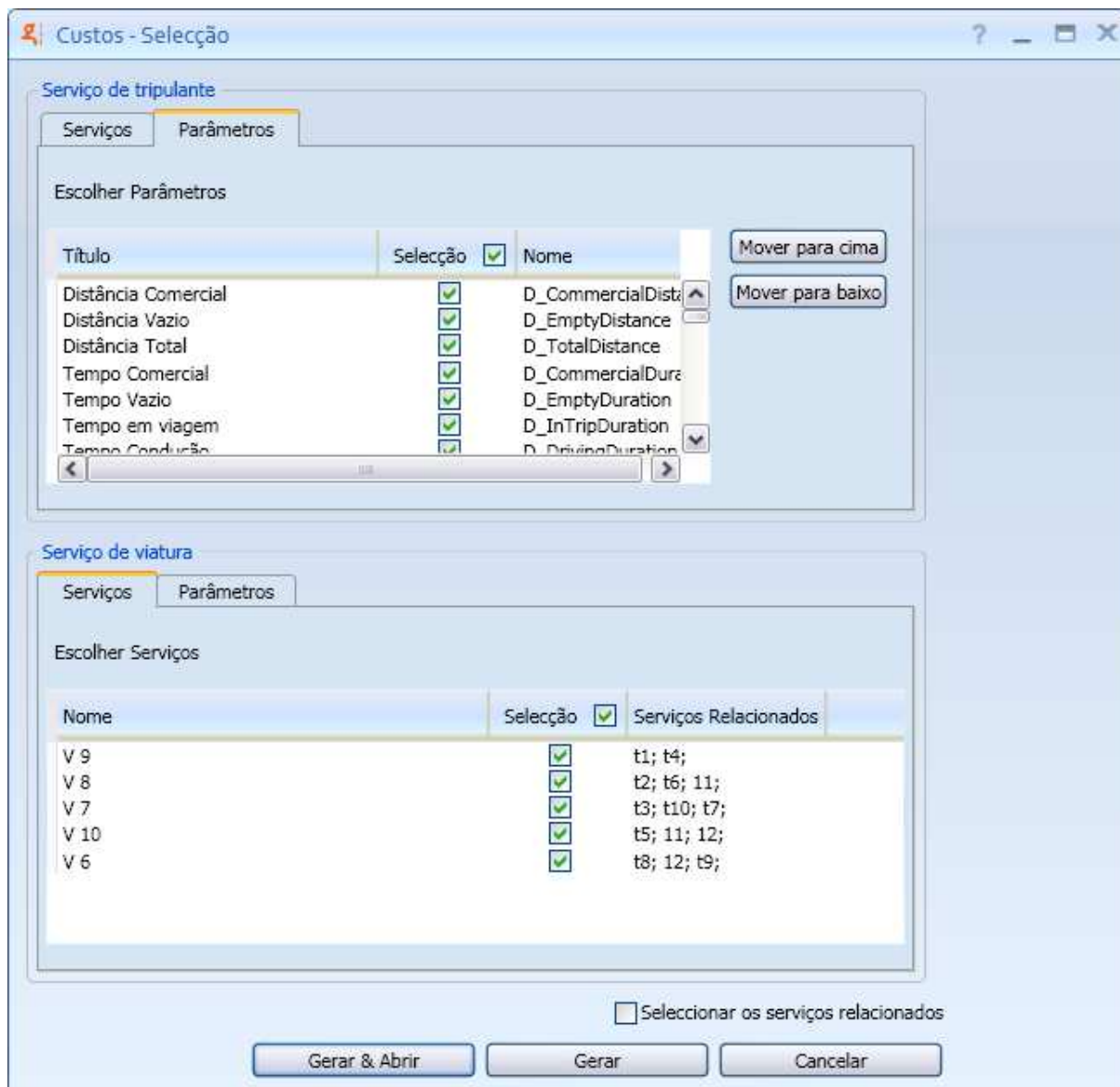


6.9 Custos

Nota: este relatório é um Addin que deve ser adquirido à parte da licença do OPT GISTLigth, contacte o suporte para mais informações.

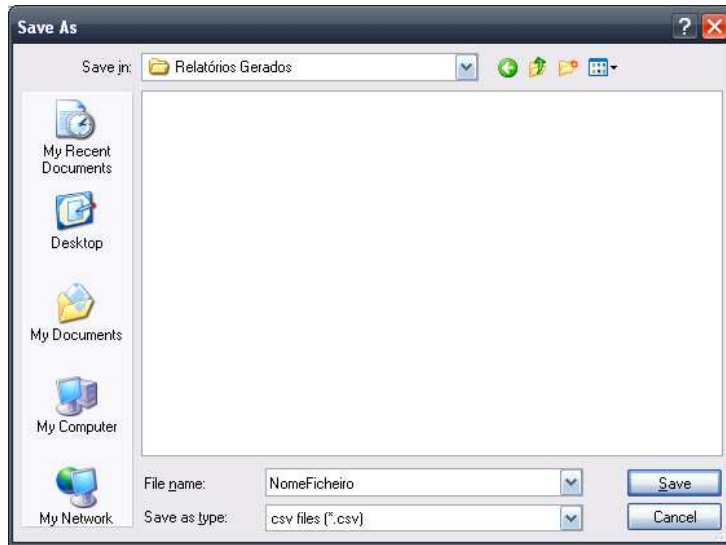
O relatório Custos apresenta os dados para os serviços de viatura e de tripulantes, baseado na selecção de serviços e de parâmetros.

<Clique Esq> no botão Custos no separador Relatórios.



Seleccionar os Serviços de Tripulante, de viatura, e respectivos parâmetros que pretende incluir no relatório.

<Clique Esq> no botão *Gerar & Abrir* (para gerar o relatório e posteriormente abrir o csv com o programa definido no computador), no botão *Gerar* (para apenas gerar e guardar o relatório no computador) ou no botão *Cancelar* (para cancelar a operação).



Nos dois primeiros casos (botões gerar), é apresentada uma janela onde se pode escolher o local e o nome do ficheiro do relatório no computador.

7 Parametrização

7.1 Parâmetros Dinâmicos



Nota: A parametrização dinâmica não está disponível na versão Standard.

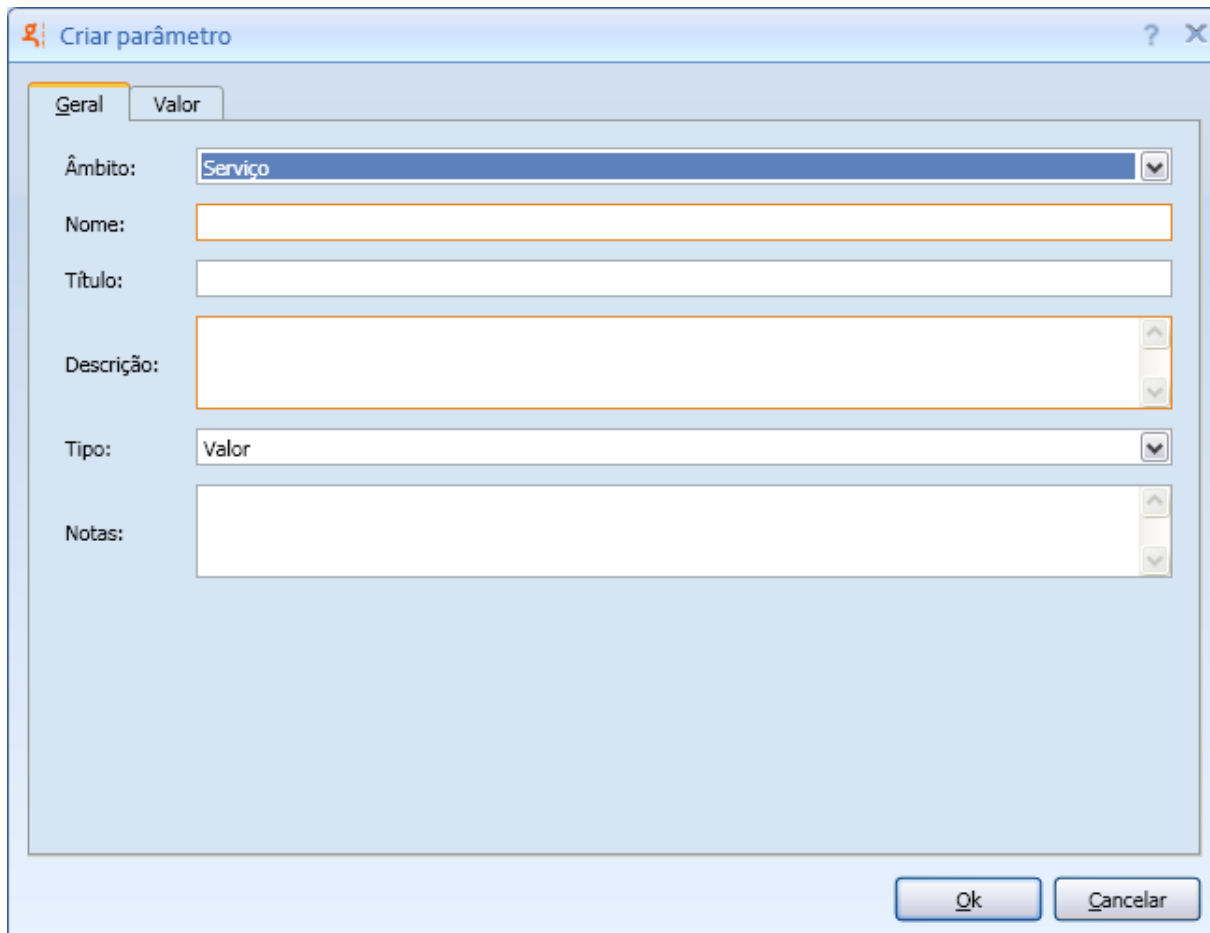
7.1.1 Introdução

A parametrização dinâmica de serviços é um processo de criação de atributos e regras associadas aos serviços. Tem estabelecido os seguintes objectivos:

- Possibilidade de serem definidos novos atributos/propriedades para os serviços de pessoal tripulante. Estas propriedades podem ser genéricas (partilhadas por todos os serviços), por tipo de serviço ou por serviço, e poderão corresponder a durações, horas limite, ou valores numéricos.
- Criação de regras de cálculo, que permitam calcular novos atributos (atributos de cálculo) a partir dos atributos definidos na alínea anterior. Para este efeito deverá ser utilizada uma linguagem de cálculo.
- Criação de novas regras de verificação, que permitam impor condições para a variação dos atributos directos ou calculados dos serviços

Quando a aplicação inicia, ou quando o utilizador abre um ficheiro novo, são criados um conjunto de parâmetros base, que estabelecem algumas regras base ao horário.

7.1.2 Criação e Manutenção de parâmetros



Um parâmetro é sempre constituído pelas seguintes propriedades:

- **Âmbito:** pode ser de cinco tipos – Serviço de Tripulação, Tipo de Serviço de Tripulante, Global, Serviço de Viatura, ou Tipo de Viatura
- **Nome:** o que identificada o parâmetro (não pode conter espaços);
- **Título:** um texto que traduz a propriedade nome para algo mais legível pelo utilizador;
- **Descrição:** uma descrição (mais extensa) da função do parâmetro;
- **Tipo:** pode ser de cinco tipos – Valor, Cálculo, Validação, Tamanho Vector, ou Lista de Valores
- **Notas.**

Relações

Âmbitos e Tipos

Os parâmetros de âmbito Serviço de Tripulante, têm como possíveis tipos: Valor, Cálculo, Validação, Tamanho de Vector, e Lista de Valores

Os parâmetros de âmbito Tipo de Serviço de Tripulante, têm como possíveis tipos: Valor, Tamanho de Vector, e Lista de Valores

Os parâmetros de âmbito Global, têm como tipo possível: Valor, Tamanho de Vector, Lista de Valores. Este âmbito tem como propriedade extra o grupo, que permite distinguir entre parâmetros globais de serviços de motorista e os de serviços de viatura.

Os parâmetros de âmbito Serviço de Viatura, têm como possíveis tipos: Valor, Cálculo, Validação, Tamanho de Vector, e Lista de Valores.

Os parâmetros de âmbito Tipo de Viatura, têm como possíveis tipos: Valor, Cálculo, Validação, Tamanho de Vector, e Lista de Valores.

Tipo

Valor

Surge o separador Valor. Dentro do separador podem ser definidas as seguintes propriedades:

- **Vector**

O Vector pode ser definido por:

- Um valor que é introduzido noutra parâmetro (do tipo Tamanho de Vector). A esse valor pode ser adicionado um valor Δ (delta), que pode ser positivo ou negativo (e.g. N^o Pausas = N^o Etapas - 1);
- Uma dimensão fixa.

- **É Tempo**

Estabelece se as propriedades *Valor por omissão*, *Mínimo* e *Máximo* são do tipo valor normal ou do tipo tempo. Tem impacto no tipo de caixa de texto utilizada para introduzir os valores, e nas mensagens de validação de serviços.

- **Valor por omissão**

O valor que é colocado na interface quando o valor do parâmetro é solicitado ao utilizador.

- **Mínimo**

O valor mínimo a ser aceite pelo utilizador.

- **Máximo**

O valor máximo a ser aceite pelo utilizador.

Validação

Se o parâmetro for do tipo Validação surge um novo parâmetro:

- **Mensagem:**

Mensagem de validação/erro que o utilizador visualiza na interface gráfica.

Para visualizar os valores determinados pelo sistema, as mensagens devem conter o nome dos parâmetros dentro de chavetas (e.g. {D_Amplitude}).

Se o parâmetro for do tipo vector e pretenda visualizar o índice em que o erro acontece deve colocar o símbolo {i}, podendo ainda ser apresentado o valor do índice seguinte {i+1} e/ou o anterior {i-1} (e.g. "(...) entre a {i} e {i+1} etapas.").

Validação ou Cálculo

Surge o separador Procedimento, onde pode ser definida as seguintes propriedades:

- **É do tipo tempo** (apenas para parâmetros do tipo cálculo)

Serve essencialmente para ser exibido correctamente (no formato hh:mm) nas mensagens de validação.

- **Procedimento**

É um campo textual onde se deverá criar o procedimento a ser utilizado para fazer o cálculo (resultado valor decimal) ou a validação (resultado verdadeiro ou falso)

Do lado direito surge uma lista com os parâmetros que podem utilizados no procedimento.

Notas para a criação de parâmetros:

- Utilizar o nome dos parâmetros no procedimento.
- Para parâmetros do tipo vector utilizar o nome do parâmetro seguido de [i].
- Operadores suportados:

Símbolo	Descrição
+	Soma
-	Subtracção
/	Divisão
*	Multiplicação
^	Potência
%	Módulo
&	E lógico
	Ou lógico
!	Não lógico
>, >=	Maior ou igual
<, >=	Menor ou igual
!=	Diferente
==	Igual

- Funções genéricas suportadas:

abs	avg	floor	log	rand	sum
acos	bin	hex	log10	sin	tan
asin	ceil	if	max	sinh	tanh
atan	cos	isNaN	min	sqrt	

A descrição destes operadores é disponibilizada na janela de funções na janela de criação/edição de parâmetros dinâmicos.

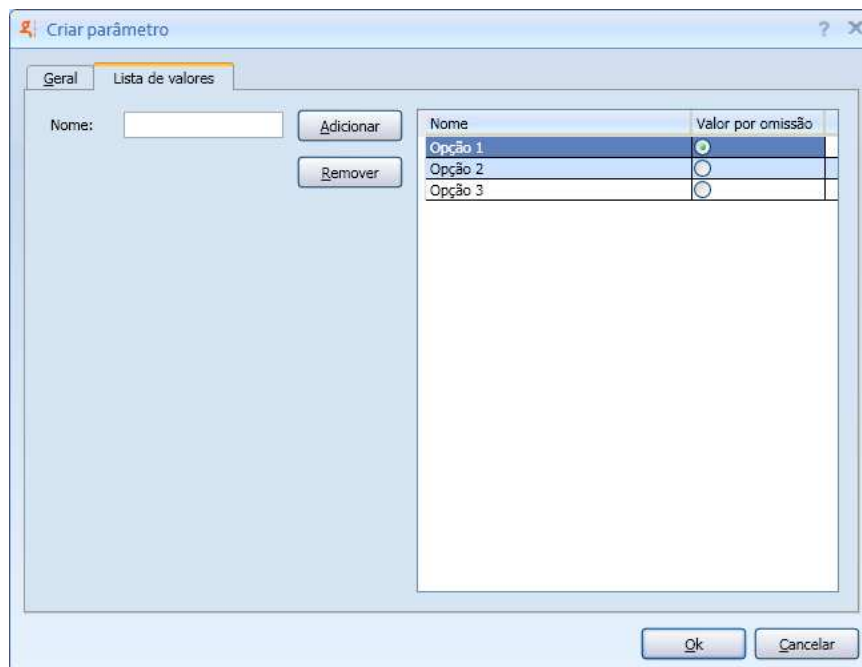
- Funções especiais:

Vap – este operador é utilizado para verificar se uma variável tem valor, caso contrário utiliza o valor alternativo. Exemplo val(variável,0). Neste exemplo se a variável tiver valor utiliza-a, senão utiliza 0.

Vop – este operador é utilizado para aplicar um operador entre um dados intervalo a uma variável tem valor. O intervalo pode ser especificado como um valor inteiro ou uma posição de vector, sendo nesse caso possível utilizar os seguintes índices: [i],[i-1],[i+1]. Exemplo vop(variável,0,[i-1],+). Neste exemplo o operador '+' é aplicado à variável entre os índices 0 e um índice dinâmico, assim se [i] for 3 o resultado seria: variável [0]+ variável [1]+ variável[2]

Lista de Valores

Surge o separador Lista de Valores



O utilizador pode adicionar nomes à lista de valores e definir qual é o elemento da lista que pretende utilizar como valor por omissão.

7.1.3 Manutenção de parâmetros do tipo valor

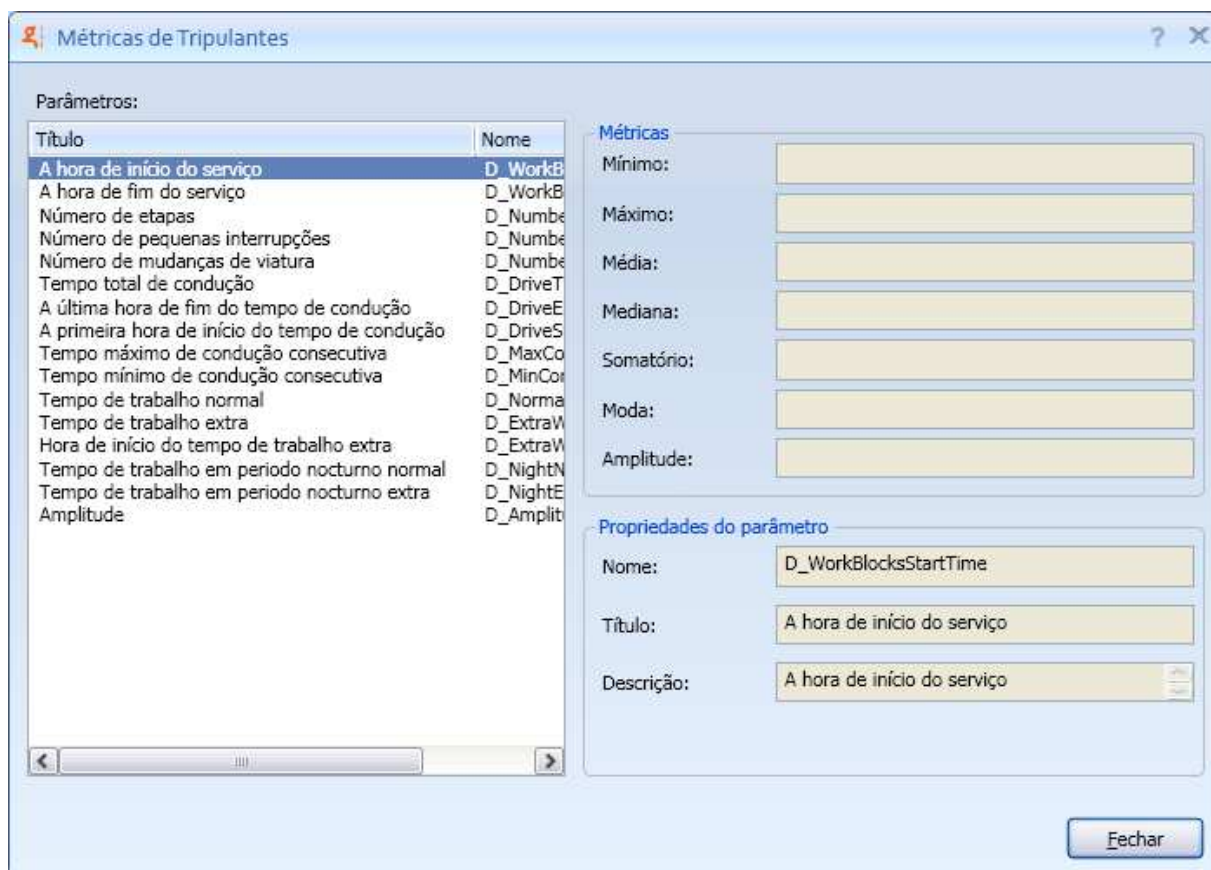
A manutenção de parâmetros do tipo valor é feita em 3 locais na aplicação:

- Parâmetros globais (ver 7.2)
- Tipos de serviço de tripulante (ver 5.2.3)
- Serviços de tripulante (ver 5.2.4)

7.2 Métricas



As métricas consistem de uma listagem de parâmetros dos serviços de tripulante, onde são aplicadas um conjunto de métricas, nomeadamente o mínimo, máximo, média, mediana, somatório, moda e amplitude.

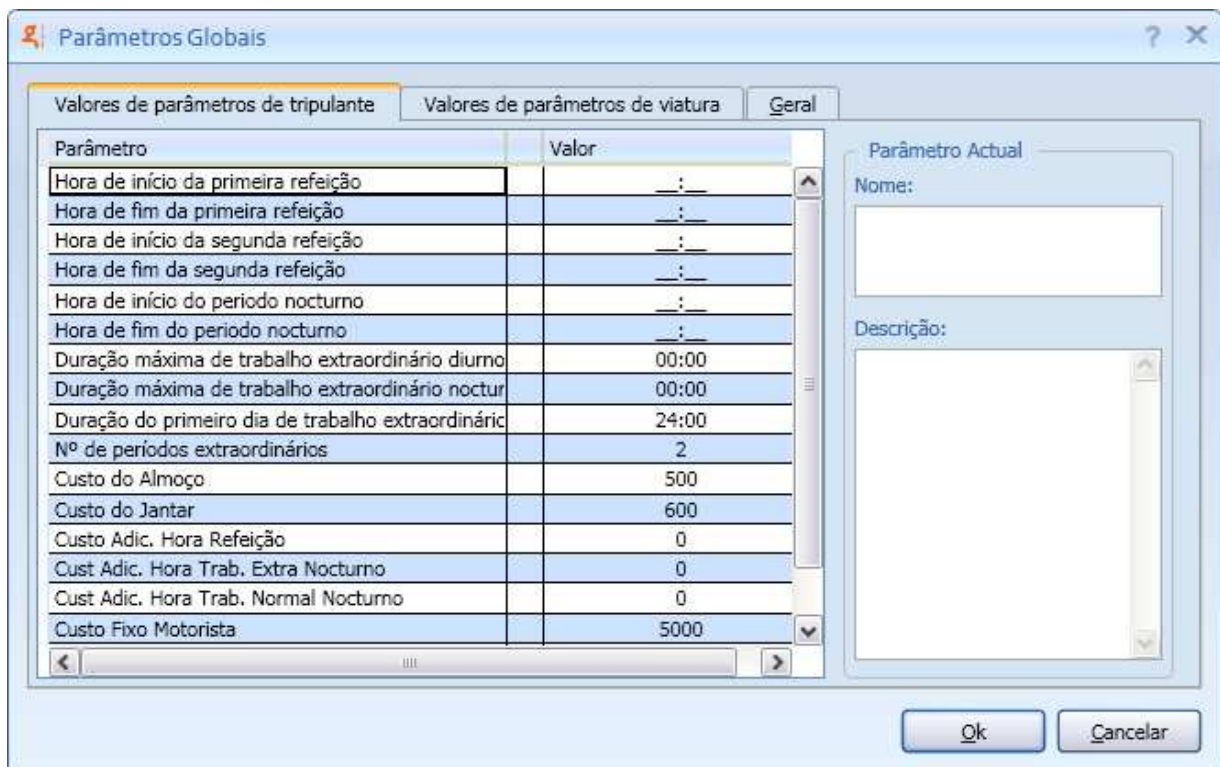


Seleccionando um elemento da lista à esquerda, são apresentados os detalhes do parâmetro à direita em baixo, e em cima as métricas que são calculadas.

7.3 Parâmetros Globais

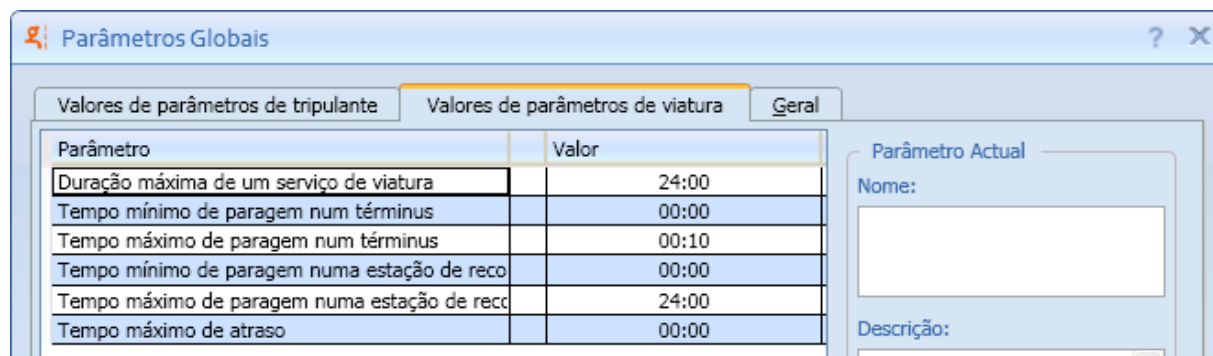


7.3.1 Tripulante



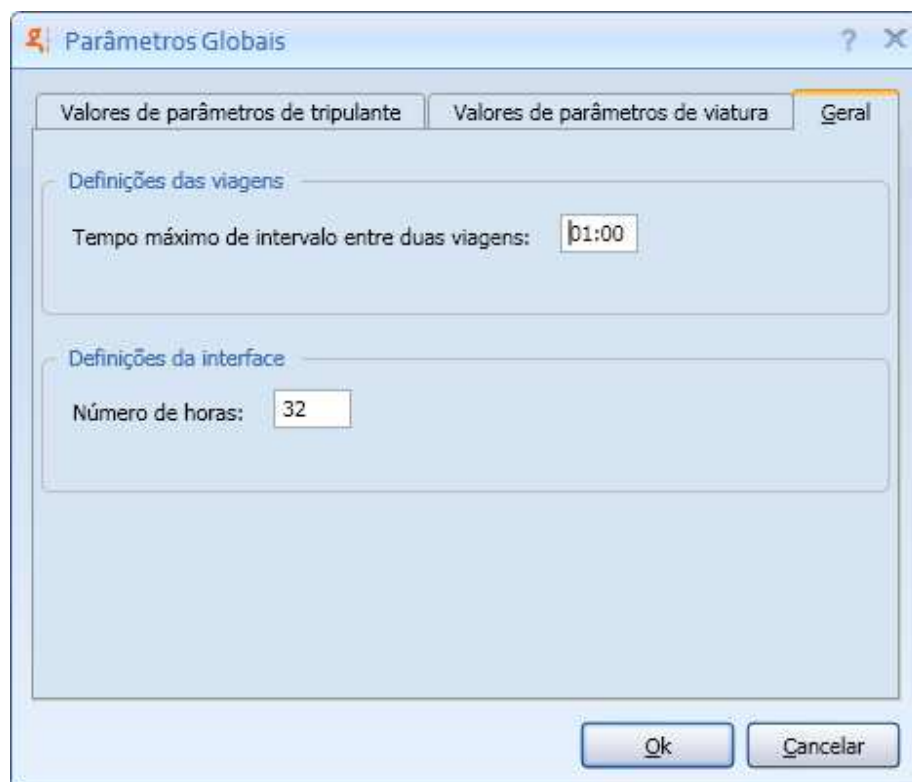
De base o documento tem como parâmetro dos tripulantes os limites das refeições, e algumas durações e custos que são necessários ao algoritmo de geração automática de serviços de tripulante.

7.3.2 Viatura



Nas viaturas existem, de base no documento, um conjunto de parâmetros que definem durações e tempos. Estes parâmetros são utilizados pelo algoritmo de geração de serviços de viatura (ver 8.3).

7.3.3 Geral



Nos parâmetros gerais dos parâmetros globais é possível definir:

- Tempo máximo de intervalo entre dois blocos de trabalho – tempo que será utilizado para validar se uma viagem, que é adicionada a um serviço, irá resultar na criação de um novo bloco de trabalho ou na junção a um já existente. Este valor define o intervalo de

tempo entre o último e/ou seguinte bloco de trabalho e a viagem actual para decidir o resultado. Por omissão é atribuído o valor de 01:00.

- Número de horas – especifica o número de horas que são visíveis nos gráficos de horários e de viagens. Por omissão tem o valor de 32 horas.

8 Geração Automática

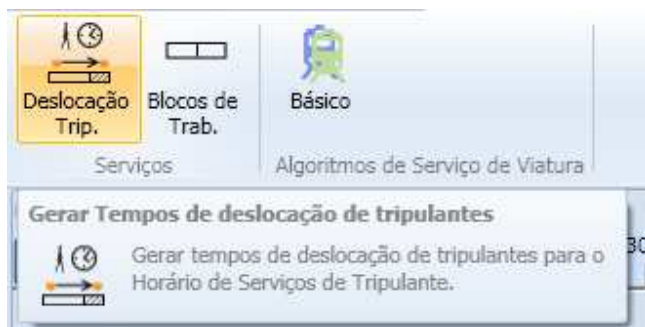
8.1 Funcionalidades

Suporte à geração automática de:

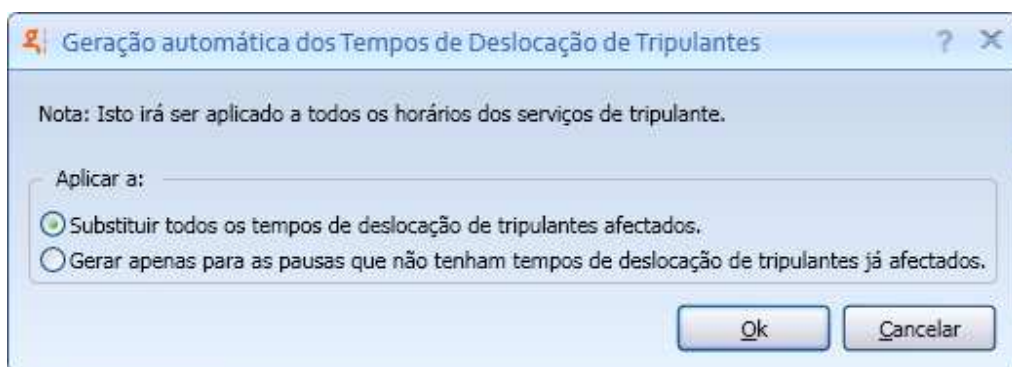
- Blocos de trabalho de deslocação de tripulantes;
- Quebra de blocos de trabalho;
- Serviços de Viatura
- Serviços de Tripulante.

8.2 Serviços

8.2.1 Tempos de Deslocação de Tripulantes



A geração automática de tempos de deslocação de tripulantes é realizada sobre todo os serviços de tripulante. A atribuição é feita com base na definição que exista no tipo de serviço de tripulante.

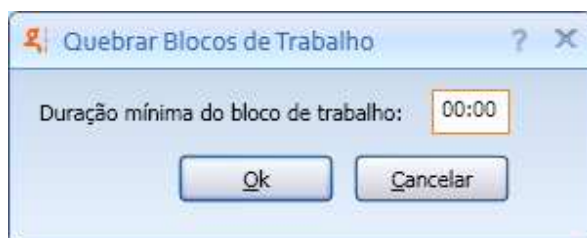


A janela apresenta a opção de poder aplicar a todos os tempos ou apenas para as pausas às quais ainda não foi atribuído.

8.2.2 Blocos de Trabalho



A geração automática de blocos de trabalho o que faz efectivamente é quebrar os blocos de trabalho que estejam em serviços de viatura, usando como duração mínima o valor introduzido pelo utilizador.

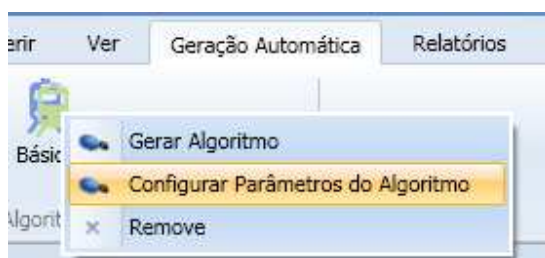


Esta acção é sobretudo útil para a atribuição de serviços de tripulante a blocos de trabalho que existam no serviço de viatura e que são aqui quebrados.

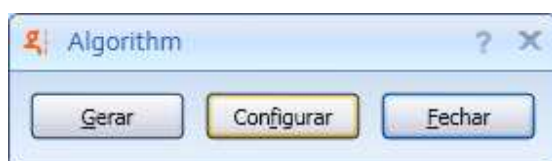
8.3 Algoritmo de Serviços de Viatura

Para aceder à parametrização dos algoritmos, o utilizador tem duas formas:

1. Na janela de parâmetros do algoritmo acessível através de <Clique Dir> sobre o botão do algoritmo.

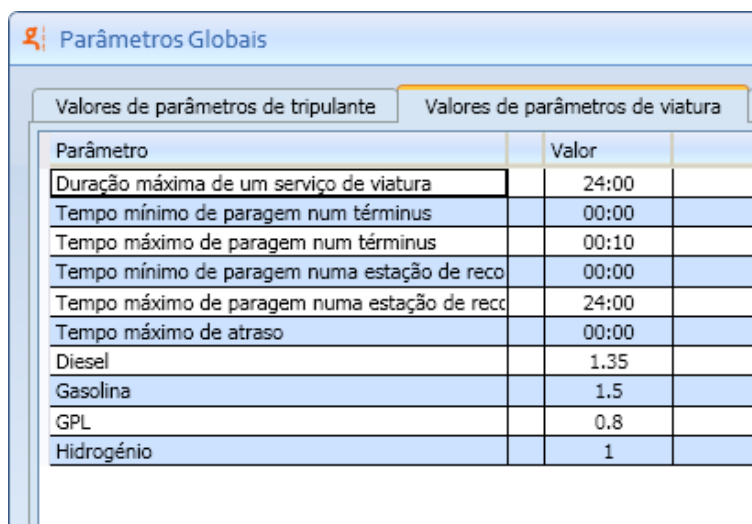


2. Através <Clique Esq> no botão do algoritmo.



E depois no botão configurar do algoritmo

A parametrização dos algoritmos de serviços de viatura inicia no separador Valores de parâmetros de viaturas dos Parâmetros Globais, onde são definidos os seguintes parâmetros:



Parâmetro	Valor
Duração máxima de um serviço de viatura	24:00
Tempo mínimo de paragem num término	00:00
Tempo máximo de paragem num término	00:10
Tempo mínimo de paragem numa estação de reco	00:00
Tempo máximo de paragem numa estação de reco	24:00
Tempo máximo de atraso	00:00
Diesel	1,35
Gasolina	1,5
GPL	0,8
Hidrogénio	1

Nota: A aplicação atribui valores por omissão a estes parâmetros.

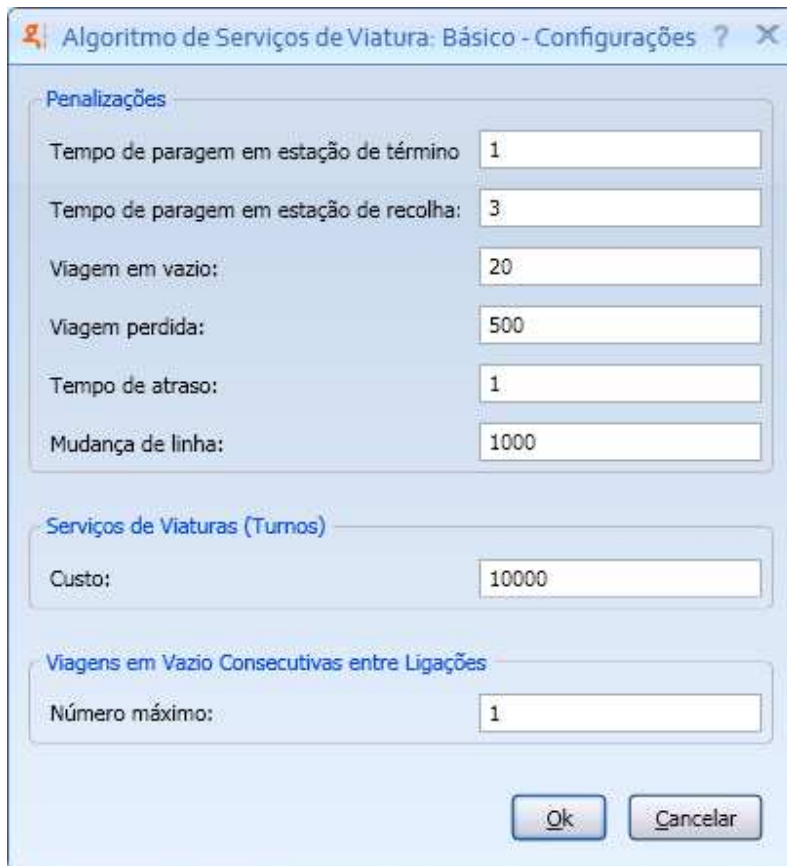
8.3.1 Básico



O algoritmo básico de viatura é um algoritmo determinístico que encontra a solução óptima para o problema de alocação de serviços viaturas a viagens. Este algoritmo não utiliza os tipos de viaturas.

Parametrização

A parametrização do algoritmo contém dados de penalizações e custos.



Algoritmo de Serviços de Viatura: Básico - Configurações ? X

Penalizações

Tempo de paragem em estação de término: 1

Tempo de paragem em estação de recolha: 3

Viagem em vazio: 20

Viagem perdida: 500

Tempo de atraso: 1

Mudança de linha: 1000

Serviços de Viaturas (Turnos)

Custo: 10000

Viagens em Vazio Consecutivas entre Ligações

Número máximo: 1

Ok Cancelar

8.3.2 AntColony

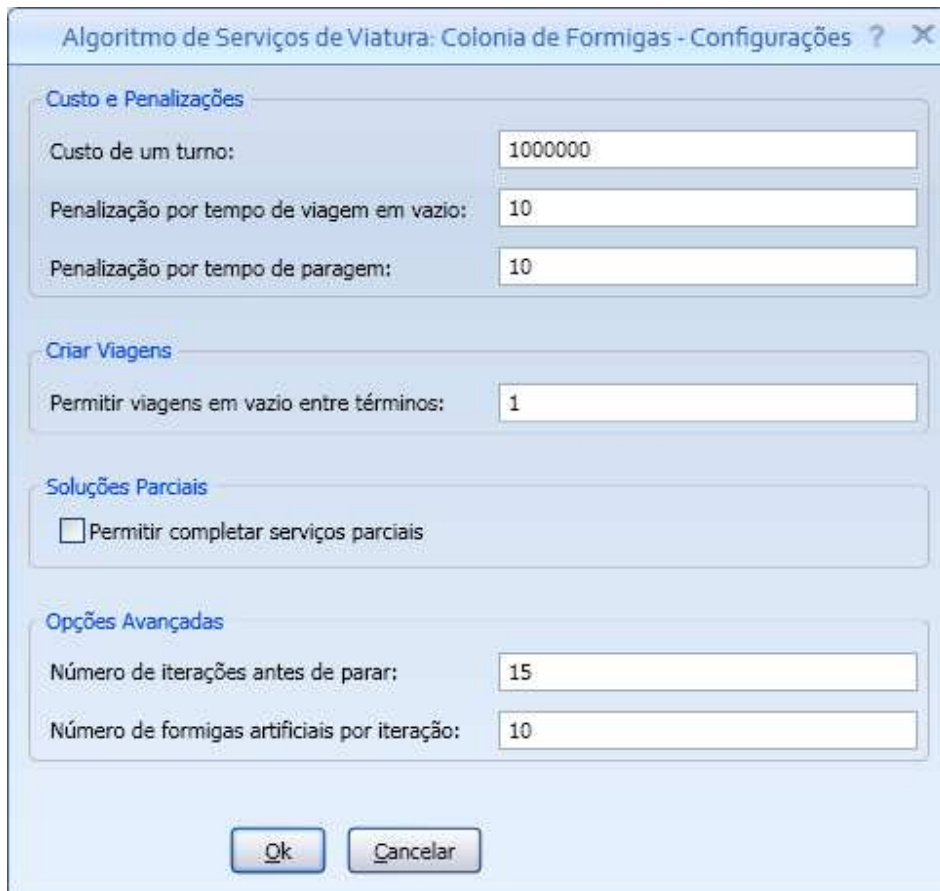


O algoritmo AntColony (Colónia de Formigas) permite resolver a afectação de viagens a viaturas, considerando as restrições ao tipo de viatura e o seu custo relativo.

Permite ainda partir de soluções parciais e completar a afectação.

Parametrização

A parametrização do algoritmo contém dados de penalizações e custos.



The screenshot shows a configuration window titled "Algoritmo de Serviços de Viatura: Colonia de Formigas - Configurações". It is divided into four sections:

- Custo e Penalizações:** Contains three input fields: "Custo de um turno:" (1000000), "Penalização por tempo de viagem em vazio:" (10), and "Penalização por tempo de paragem:" (10).
- Criar Viagens:** Contains one input field: "Permitir viagens em vazio entre términos:" (1).
- Soluções Parciais:** Contains one checkbox: "Permitir completar serviços parciais" (unchecked).
- Opções Avançadas:** Contains two input fields: "Número de iterações antes de parar:" (15) and "Número de formigas artificiais por iteração:" (10).

At the bottom, there are "Ok" and "Cancelar" buttons.

Os parâmetros que podem ser definidos estão divididos em 4 grupos: Custos e Penalizações, Criação de Viagens, Soluções Parciais, Opções Avançadas.

Os "Custos e Penalizações" estão relacionados com o que deve ser otimizado. O primeiro parâmetro, "Custo de um Turno", define o custo base de um serviço de viatura, que deve ter um valor suficientemente alto para não compensar usar um serviço de viatura a mais quando for possível não o fazer. Os dois parâmetros de penalização, para viagens em vazio e tempo parado num serviço de viatura, servem para penalizar o tempo gasto pelas viaturas nestas duas situações. Os dois valores vão ser multiplicados pelo tempo em segundos usado em cada um dos estados, viagem em vazio e tempo parado.

No grupo "Criar Viagens", existe apenas uma opção em que se pode definir o número de percursos em vazio que podem ser encadeados de forma a estabelecer uma ligação entre duas viagens, ou entre a estação de recolha e uma viagem.

O parâmetro "Permitir Completar Serviços Parciais" define se, caso existam serviços de viatura no momento de chamada do algoritmo, podem ser completados com outras viagens ou não.

As "Opções Avançadas" estão relacionadas com a execução do algoritmo, e na maioria dos casos devem permanecer inalterados, mas num caso com muitas viagens em que a solução possa não ser satisfatório é possível permitir ao algoritmo correr durante mais tempo na pesquisa por uma melhor solução. O primeiro parâmetro, define as iterações que passam sem uma melhoria antes de o algoritmo parar de pesquisar novas soluções e retornar a melhor encontrada. O segundo parâmetro define o número de soluções candidatas que são criadas em cada iteração.

8.4 Algoritmo de Serviços de Tripulante

8.4.1 GenT

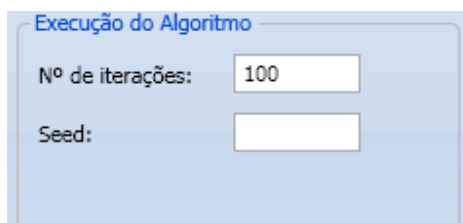


O algoritmo GenT de tripulantes é um algoritmo que auxilia o utilizador no problema de alocação de serviços tripulante a serviços de viatura. De uma forma simples e interactiva, disponibiliza, ao utilizador, um vasto conjunto de informação sobre as soluções encontradas e permite-lhe alterar os critérios e os parâmetros dinamicamente.

Janela de Execução

A janela de execução é dividida em várias áreas:

Execução do Algoritmo:



- Nº iterações: tem como valor por omissão 100. Aconselha-se a manter o valor reduzido, dependendo da dimensão do problema as iterações irão demorar mais ou menos tempo, mas é possível durante o período de iteração parar a execução.
- Seed: o valor deste parâmetro indica a *seed* usada no gerador de números aleatórios utilizado no algoritmo. Os algoritmos genéticos têm uma forte componente aleatória, e cada execução do algoritmo, mesmo sem alterar os parâmetros, conduz geralmente a um conjunto de soluções diferentes. No entanto, para cada valor da *seed*, o resultado é sempre o mesmo. Assim, o utilizador pode obter voltar a obter uma dada solução as vezes que entender se introduzir sempre os mesmos parâmetros e a mesma *seed*.

Tipo de Serviços de Tripulante



Neste espaço, o utilizador pode definir quais os tipos de serviço, e os valores dos parâmetros associados, que pretende que sejam considerados na definição de uma solução.

Dados do problema

Dados do Problema			
Nº de serviços gerados	44963	Duração total do horário	145:36
Nº de blocos de trabalho inicial	256	Duração real do horário	139:09
Nº real de blocos de trabalho	245	Duração dos bocados do problema	06:27

- Nº de serviços gerados: indica o número total de serviços que satisfazem todas as regras impostas para os tipos de serviços activos e para o grupo de blocos de trabalho que está a ser utilizado. Este valor dá-nos a melhor indicação sobre a dimensão real do problema, a qual afecta decisivamente a rapidez de execução do algoritmo. Todavia isto não significa que os problemas grandes forneçam necessariamente melhores soluções que os problemas mais pequenos. Para um elevado nº de serviços gerados o utilizador pode redefinir as regras dos tipos de serviços ou a divisão dos blocos de trabalho de forma a reduzir a dimensão do problema. Para uma dimensão do problema muito pequena, o utilizador poderá preferir reactivar alguns pontos de rendição ou relaxar algumas das regras dos serviços.

- Nº de blocos de trabalho inicial: representa o número de blocos de trabalho total existente no horário.
- Nº real de blocos de trabalho: indica o número de blocos de trabalho para os quais foi possível gerar serviços com as regras definidas.
- Duração total do horário: total, em horas, da duração dos blocos de trabalho iniciais.
- Duração real do horário: total, em horas, da duração dos blocos de trabalho reais.
- Duração dos bocados do problema: para alguns dos blocos de trabalho, por diversas razões, não é possível gerar serviços que os incluam. São designados por *bocados do problema* e representam os blocos que não serão cobertos por nenhuma solução do algoritmo. E esta duração corresponde portanto ao total, em horas, da duração dos blocos de trabalho não cobertos, ou seja, sem serviço.

Desempenho

Desempenho			
Nº da iteração	3	Nº da iteração total	103
Tempo de execução	00:00:03	Tempo de execução total	00:03:53
Tempo restante	00:01:46		

Esta janela retorna informação sobre o desempenho do algoritmo e é actualizada dinamicamente à medida que as sucessivas iterações (definidas no espaço de execução do algoritmo) vão sendo executadas. Retorna informação sobre a iteração em curso, o seu tempo de execução correspondente e tempo restante, assim como o total de tempo já concretizado para todas as iterações realizadas.

Dados da solução

Dados da Solução								
Nº Blocos Trabalho Não Cobertos	Nº Serviços	Duração Blocos Trabalho Não Cobertos	Custo Solução	Nº Bocados	% Horário Coberto	Duração Média Serviços	Duração Média Bocados	Nº Etapas
15	16	00:29:18	1366779	19	78	00:06:51	00:01:52	53
16	18	00:23:25	1482799	20	83	00:06:25	00:01:29	61

As soluções encontradas são apresentadas numa grelha, por linha, com os dados/características da solução divididas por coluna. Destas características temos:

- Nº de blocos de trabalho cobertos: conjuntos de blocos de trabalho que não estão associados a nenhum serviço. Estes blocos não cobertos referem-se apenas a blocos reais e não iniciais, ou seja, blocos de trabalho para os quais existem serviços que os poderiam cobrir.
- Nº de serviços: número de serviços efectivos da solução.

- Duração dos blocos de trabalho não cobertos: total da duração dos blocos de trabalho que, para a solução em causa, não estão cobertos por nenhum serviço.
- Custo da solução: com base nos parâmetros definidos, este campo retorna o custo total da solução.
- Nº de bocados: número total dos bocados obtidos na solução. Representa o grupo de blocos de trabalho consecutivos que não estão cobertos pela solução.
- Percentagem de horário coberto: apresenta a percentagem do horário real que se encontra coberto por serviços.
- Duração média dos serviços: apresenta a duração média do total de serviços da solução.
- Duração média dos bocados: apresenta a duração média do total de bocados do problema.
- Nº de etapas: retorna o número de etapas da solução.

Executar Algoritmo

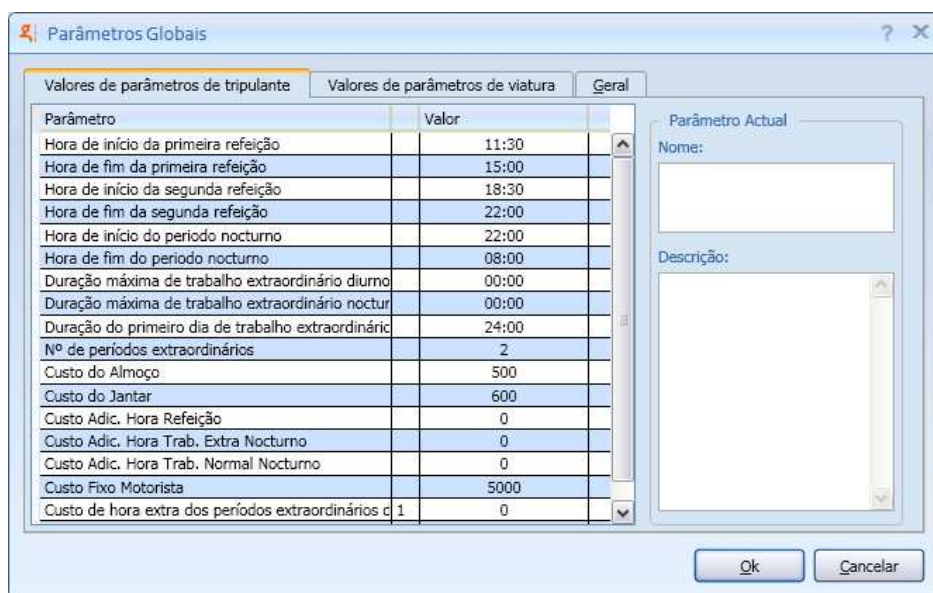


Escolhidos os critérios, o utilizador pode executar o algoritmo para o número de iterações desejado. Para esse efeito, deve-se pressionar o botão Executar. A geração duma solução pode ser parada antes de se atingir o número de iterações definidas.

Parametrização

O algoritmo é parametrizado em duas fases:

A primeira fase está relacionada com os Parâmetros Globais – janela visível através do menu barra de ferramentas para a opção *Tripulantes* – nomeadamente associada aos *valores de parâmetros de tripulante*, cujos parâmetros estão representados na figura.



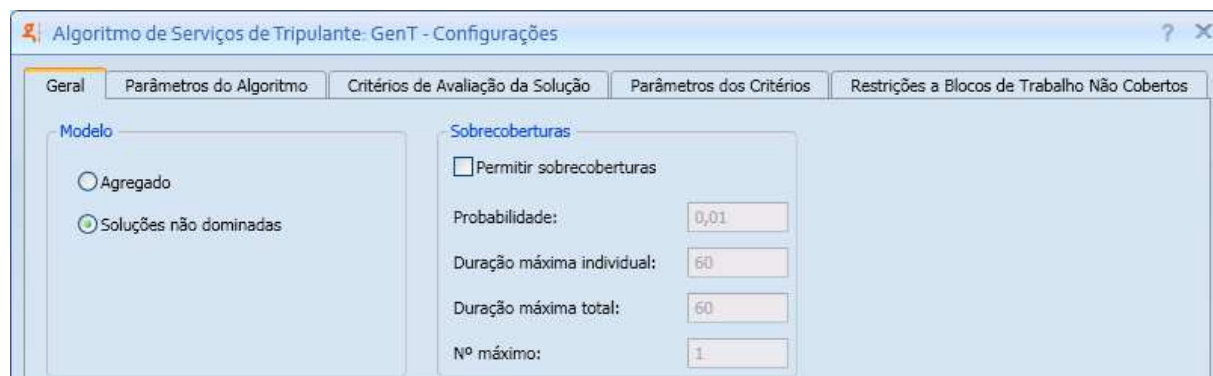
É importante referir que não é possível editar estes parâmetros mas apenas os seus valores. Em alguns casos, a aplicação atribui também valores por omissão a alguns destes parâmetros.

A segunda fase de parametrização associa-se directamente ao modo de funcionamento do algoritmo, assim como a penalizações e custos, dados estes definidos na **Janela de Execução** (detalhada anteriormente) e na **Janela de Configuração** do algoritmo.

Janela de Configuração

A janela de configuração do algoritmo é dividida nas seguintes configurações:

Geral



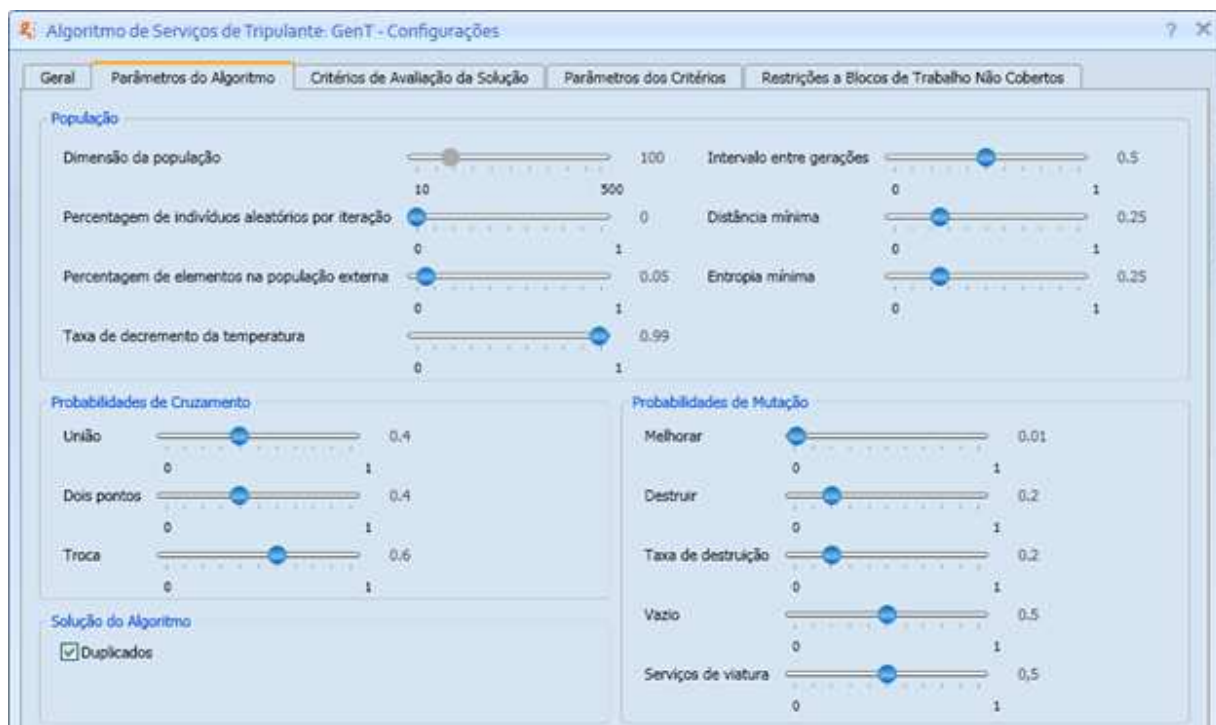
Modelos de apresentação de soluções:

- **Modelo Agregado:** o utilizador selecciona os critérios que considera relevantes para a pesquisa de uma solução e atribui-lhes pesos de acordo com a sua importância relativa. As possíveis soluções são avaliadas em cada um dos critérios e a cada uma delas é atribuído um valor correspondente à soma da sua avaliação nos vários critérios multiplicada pelos respectivos pesos. Desta forma, a cada solução corresponde um único valor da função objectivo e o algoritmo procura as soluções que possuem o menor valor da função objectivo. O modelo agregado apresenta uma única solução – correspondente à solução com o menor valor da função objectivo – ou um pequeno número de soluções empatadas – soluções com o mesmo valor da função objectivo, embora sejam sempre soluções diferentes.
- **Modelo de Soluções não dominadas:** apresenta, ao utilizador, um conjunto de soluções alternativas. As soluções apresentadas são sempre soluções não dominadas, ou seja, para qualquer uma delas não existe outra que seja melhor em todos os critérios. A avaliação de cada solução, para cada um dos critérios seleccionados, não é agregada numa única função objectivo. Em vez disso, a cada solução corresponde um vector com a respectiva avaliação em cada critério. Uma solução que seja pior do que outra em todos os critérios diz-se uma solução dominada e nunca será apresentada ao utilizador. O algoritmo procura as soluções não dominadas, ou seja as soluções que, embora sejam piores num dado critério, são melhores noutra.

Sobrecoberturas: Geralmente os blocos de trabalho não podem ser cobertos por mais que um serviço, no entanto é possível incluir algumas sobrecoberturas no cálculo de uma solução. Por defeito a opção seleccionada é *não permitir*. Esta permissão torna sempre o desempenho do algoritmo mais lento.

- **Probabilidade:** frequência com que as sobrecoberturas de serviços ocorrem. Quanto maior for este valor, maior será a probabilidade destas ocorrerem.
- **Duração máxima individual:** indica a duração máxima, em minutos, que cada sobrecobertura pode ter. No entanto, este parâmetro, quando usado individualmente, pode originar soluções com muitas sobrecoberturas.
- **Duração máxima total:** corresponde à duração total, em minutos, das sobrecoberturas de cada solução. Este parâmetro pode ser útil individualmente, ou combinado com o parâmetro anterior. Desta forma combinada, o número e duração das sobrecoberturas pode ser melhor controlada pelo utilizador.
- **Nº máximo:** número máximo de sobrecoberturas existentes em cada solução. Pode também ser utilizado individualmente ou combinado com os parâmetros anteriores.

Parâmetros do Algoritmo



População:

- **Dimensão da população:** indica o número de soluções possíveis de analisar pelo algoritmo em cada iteração. Quanto maior é este valor, mais lento se torna o algoritmo, não existindo evidências sobre as melhorias introduzidas na qualidade das soluções pela introdução de um valor muito elevado. Por outro lado, se o valor for muito pequeno, a amostra das soluções possíveis é muito reduzida, o que conduz a soluções inferiores. É aconselhável manter o valor por defeito (100), independentemente da dimensão do problema.
- **Percentagem de indivíduos aleatórios por iteração:** indica a percentagem de soluções da população que, em cada iteração, são substituídas por soluções aleatórias. Se o valor deste parâmetro for superior a zero, este parâmetro significa que a população é “refrescada” com novos elementos em cada iteração. Por defeito, este valor é zero, significando que não são introduzidos elementos aleatórios na população. Se o valor deste parâmetro for demasiado elevado, a grande variabilidade pode impedir que o algoritmo produza e seleccione soluções interessantes.
- **Percentagem de elementos na população externa:** este parâmetro apenas tem efeito para o modelo baseado em *Soluções não dominadas*. Neste modelo, o algoritmo mantém, em simultâneo com a população global, uma população mais pequena (designada de população externa) que guarda as soluções não dominadas que vai encontrando. Este parâmetro permite ao utilizador indicar o número máximo de soluções deste conjunto. O valor por defeito é 0,05, significando que, numa população com 100 elementos,

a população externa tem no máximo 5 soluções não dominadas. Quando o número de soluções não dominadas encontradas pelo próprio algoritmo é superior a este valor estipulado, é aplicado um procedimento que selecciona as soluções mais representativas, de forma a não exceder o valor definido. A necessidade de restringir o número de elementos do conjunto externo prende-se com o facto de o número de soluções não dominadas poder atingir as várias dezenas e mesmo as centenas de elementos, tornando-se impraticável para o utilizador analisar e escolher soluções de entre um tão vasto leque de alternativas. Por esta razão, se aconselha o utilizador a definir um valor pequeno para este parâmetro.

- Taxa de decremento da temperatura: permite manipular a velocidade com que elementos menos bons da população possam ser escolhidos para reprodução. Quando a taxa é baixa, os elementos menos bons são seleccionados durante mais tempo. Quando a taxa é elevada, apenas os melhores são escolhidos. Por vezes, se a solução estagna num óptimo local cedo demais, uma solução pode ser reduzir o valor desta taxa.
- Intervalo entre gerações: Este parâmetro corresponde à percentagem da população que, em cada iteração, é substituída pelas novas soluções encontradas. Os valores deste parâmetro variam entre 0 e 1 (por defeito o valor é 0,5, significando que metade da população é substituída em cada iteração). Se este valor for 0, significa que a população não evolui, mantendo-se sempre com os mesmos elementos. Se o valor deste parâmetro for 1, significa que toda a população é substituída em cada geração, perdendo-se eventualmente as boas soluções entretanto obtidas. É aconselhável manter o valor por defeito.
- Entropia mínima: permite registar qual a entropia mínima que a população actual deve ter para que se considere que ainda está a convergir. Por defeito este valor é 0,25, podendo variar entre 0 e 1. Quando a entropia da população for inferior ao valor estipulado, a população é renovada, ou seja, gera-se aleatoriamente uma nova população, perdendo-se todas as soluções encontradas até ao momento, excepto as que se encontram na população externa. Quanto maior for o valor deste parâmetro, maior será o número de renovações da população.
- Distância mínima: Este parâmetro tem exactamente o mesmo objectivo do parâmetro anterior, utilizando simplesmente uma outra medida de convergência da população. Neste caso, mede-se a distância entre elementos da população. Quanto menor for esta distância, mais semelhantes serão os elementos da população. O valor deste parâmetro permite definir qual a distância mínima entre elementos da população que permite considerar que a população ainda está a convergir. Quando a distância é inferior ao valor estipulado, a população é renovada.

Probabilidades de cruzamento: O algoritmo genético combina as soluções encontradas com o objectivo de produzir soluções melhores. No caso concreto do problema da geração de serviços de tripulações, com recurso a um *operador de cruzamento*, a aplicação selecciona serviços a partir de duas ou mais soluções diferentes, construindo uma nova solução que deverá ser

melhor que os seus “pais” (que lhe deram origem) em algum dos critérios seleccionados. A construção de cada nova solução é baseada em procedimentos heurísticos, tendo sido implementados três procedimentos distintos que identificam cada um dos operadores de cruzamento. A probabilidade associada a cada um dos operadores determina a frequência com que cada um deles é utilizado por iteração.

- União: agrega todos os serviços de duas soluções e constrói uma nova solução com esses serviços de uma forma aleatória. No final procura preencher os tramos vazios com novos serviços.
- Dois pontos: as soluções são particionadas em três partes, através da selecção aleatória de dois pontos de rendição. Em seguida, procura trocar os serviços de cada uma destas partes entre as duas soluções. No final procura preencher os tramos vazios com novos serviços.
- Troca: procura construir uma nova solução usando os serviços do início e fim dos turnos de duas outras soluções. Estes serviços são os primeiros a preencher a nova solução. Procura-se completar com serviços das soluções escolhidas. Quando não for possível inclui mais serviços destas soluções, procura preencher os tramos vazios com novos serviços.

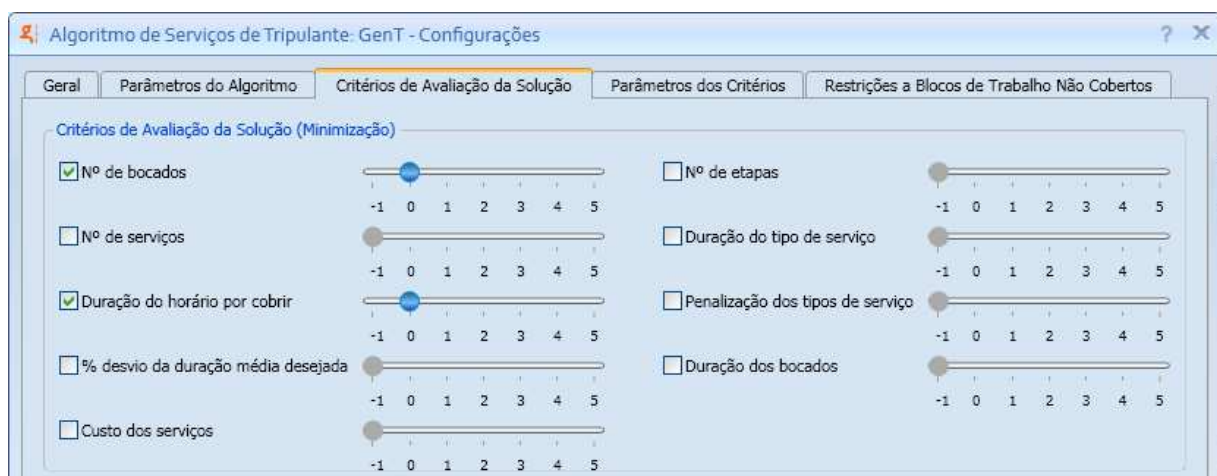
Probabilidades de mutação: Os operadores de mutação têm a função de alterar pontualmente uma solução, de forma a evitar que a população estagne e deixe de convergir. Assim, foram implementados dois operadores de mutação:

- Melhorar: este operador está baseado numa heurística que tenta, sempre que possível, melhorar as soluções obtidas. Apesar da tentação natural de associar a este operador uma probabilidade elevada, observou-se que esse facto conduzia à convergência prematura da população. Deste modo, é conveniente que a probabilidade associada a este operador não ultrapasse 0,1, sendo aconselhável manter o valor por defeito (0,01).
- Destruir: este operador elimina uma percentagem da solução e volta a construí-la aleatoriamente. A percentagem da solução a ser destruída é definida pelo parâmetro, cujo valor por defeito é 0,2 (20% da solução seleccionada pelo operador é destruída). Também neste caso é aconselhável manter o valor por defeito da probabilidade de mutação (0,01) não devendo nunca ultrapassar o valor 0,1.
- Taxa de destruição: permite manipular a percentagem de serviços que são retirados da solução quando o operador de mutação “Destroy” é usado. Este operador retira alguns serviços da solução, inserindo em seguida novos serviços.
- Vazio: procura reduzir os tramos vazios de uma solução. Para isso pesquisa todos os serviços de uma solução e procura encontrar serviços que cubram mais tramos do que a solução actual.
- Serviços de viatura: *procura reduzir o número de mudanças de viatura de uma solução.*

Solução do algoritmo:

- Duplicados: permite indicar se numa população podem ou não existir soluções iguais. Por defeito, este parâmetro tem a opção *Sim* seleccionada, o que significa que podem existir duplicados na população. No entanto, independentemente da opção escolhida ou do modelo seleccionado, ao utilizador apenas são apresentadas soluções distintas. A escolha da opção *Não* para este parâmetro significa que cada solução da população é diferente.

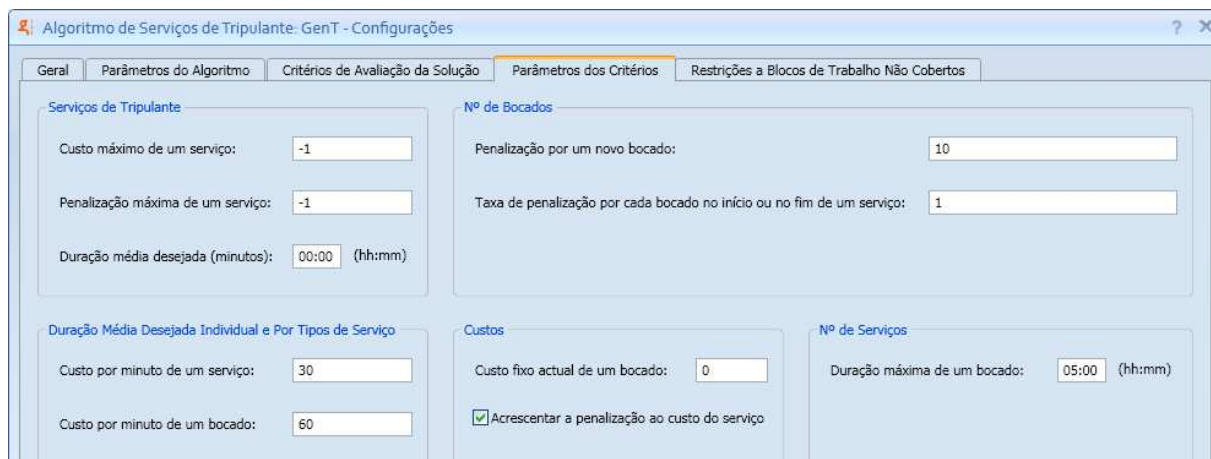
Critérios de Avaliação da Solução



- Nº de bocados: critério seleccionado por defeito, com o propósito de minimizar o número de bocados existentes na solução (ou soluções) final.
- Nº de serviços: critério para minimizar o número de serviços da solução. O número de serviços corresponde à soma do número de serviços efectivos, gerados com base nas regras estipuladas, e do número de bocados da solução, ou seja do conjunto de blocos de trabalho que não foram cobertos. A selecção deste critério implica a minimização do número máximo de tripulantes necessários para a realização de todas as viagens do horário.
- Duração do horário por cobrir: corresponde à soma da duração de todos os bocados da solução – conjuntos de blocos para os quais foram gerados serviços, mas que naquela solução particular não estão cobertos. Este cálculo exclui bocados do problema – blocos para os quais não se geram serviços, logo nunca estarão cobertos e portanto são ignorados pelo algoritmo.
- Percentagem de desvio da duração média desejada: Com este critério pretende-se minimizar a diferença entre o valor desejado e o valor real da duração média dos serviços da solução (parâmetro definido na configuração de *Parâmetros dos Critérios*). Este critério tem um efeito semelhante ao que procura minimizar o número de serviços, se o valor introduzido para a duração média desejada for um valor suficientemente elevado.

- **Custo dos serviços:** A minimização dos custos dos serviços corresponde à minimização da soma dos custos individuais de cada um dos serviços da solução. O custo de cada serviço é composto por duas componentes: custos directos (custo fixo do serviço, custo de refeições, custos por período de trabalho nocturno, etc.) e aplicação de penalizações (tipo de serviço, pequenas interrupções, local de rendição, mudança de linha, etc.).
- **Nº de etapas:** entende-se por etapa o conjunto de blocos de trabalho contíguos pertencentes ao mesmo turno (viatura). Com este critério pretende-se minimizar o número de vezes que cada viatura muda de mãos durante o seu período de trabalho.
- **Duração do tipo de serviço:** este critério pretende minimizar o desvio da duração média de cada um dos tipos de serviço da solução relativamente ao respectivo valor desejado.
- **Penalização dos tipos de serviço:** a cada tipo de serviço está associada uma penalização, que mede a atractividade do tipo de serviço. Quanto maior for a penalização, menos atractivo é o tipo de serviço correspondente. A cada serviço da solução é associada uma penalização dependendo do seu tipo de serviço. A selecção deste critério procura minimizar a soma destas penalizações nos serviços da solução.
- **Duração dos bocados:** a selecção deste critério permite controlar algumas características dos bocados (blocos de trabalho não cobertos) da solução, tais como a sua duração mínima e máxima ou a sua duração média. Estas características podem ser parametrizadas em *Restrições a Blocos de Trabalho Não Cobertos*.

Parâmetros dos Critérios



Serviços de Tripulante:

- **Duração média desejada (minutos):** neste campo o utilizador pode inserir a duração média desejada para os serviços da solução. É conveniente realçar que a duração média dos serviços é calculada para todos os serviços da solução, independentemente do seu tipo. Este parâmetro apenas tem efeito se o critério *Percentagem de Desvio da Duração*

Média Desejada estiver seleccionado na janela de configuração *Critérios de Avaliação da Solução*.

Nº de Bocados:

- Penalização por um novo bocado: parâmetro que permite penalizar a introdução de cada novo bocado na solução. É aconselhável manter o valor definido por defeito.
- Taxa de penalização por cada bocado no início ou no fim de um serviço: Através da taxa de penalização por bocado no início ou no fim de um serviço pretende-se reduzir o número de bocados no início ou no fim de um turno. A taxa é uma percentagem de incremento relativamente ao custo de um bocado.

Duração média desejada individual e por tipos de serviço:

- Custo por minuto de um serviço: parâmetro interno do algoritmo utilizado para medir o desvio da duração média desejada.
- Custo por minuto de um bocado: parâmetro interno do algoritmo utilizado para medir o desvio da duração média desejada.

Custos:

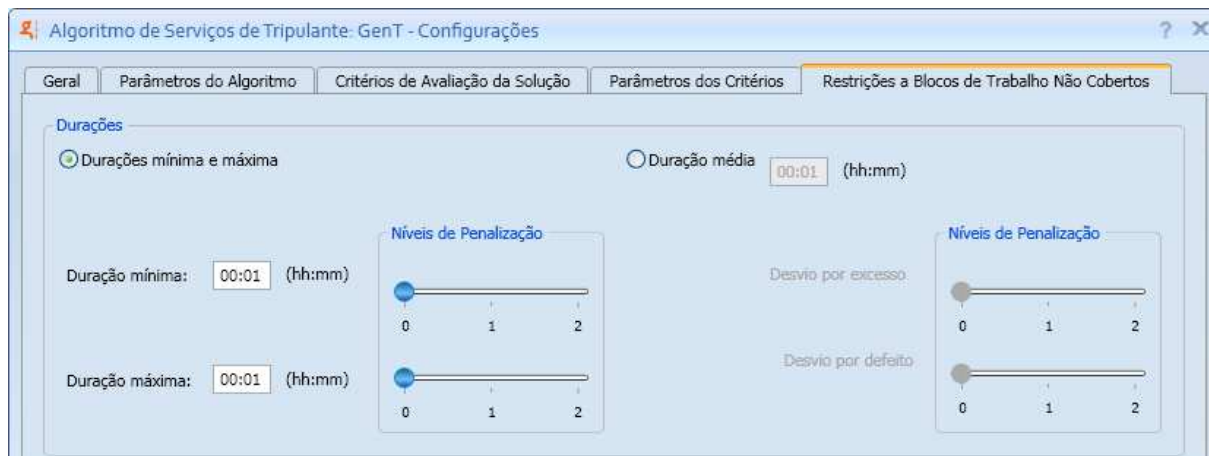
- Custo fixo actual de um bocado: este parâmetro tem como objectivo definir o custo de um bocado quando o critério *Custo dos Serviços*, na janela de configuração *Critérios de Avaliação de Solução*, está seleccionado. Neste critério, pretende-se minimizar a soma dos custos individuais dos serviços. Por defeito, a aplicação considera que o custo fixo de um bocado é o dobro do custo mais elevado no conjunto dos serviços gerados. A definição do valor por defeito considera que um bocado é equivalente a dois serviços, ou seja, é sempre vantajoso remover um bocado de uma solução, desde isso não implique acrescentar mais do que dois serviços.
- Acrescentar a penalização ao custo do serviço: esta opção indica se a penalização do serviço deve ou não ser incluída no custo individual do serviço. Este parâmetro também só tem efeito se o critério *Custo dos Serviços*, na janela de configuração *Critérios de Avaliação de Solução*, está seleccionado.

Nº de serviços:

- Duração máxima de um bocado: permite definir qual a duração máxima, em minutos, que um conjunto de blocos de trabalho não cobertos pode ter para ser considerado como um único bocado. Isto significa que um conjunto de blocos de trabalho não cobertos pode corresponder a mais do que um bocado. O resultado da divisão do conjunto de blocos não cobertos pela duração máxima de um bocado corresponde ao número de

bocados que serão contabilizados. Por exemplo, se a duração máxima de um bocado for 30 minutos, um conjunto de blocos não cobertos com 95 minutos será considerado como contendo 4 bocados (30+30+30+5).

Restrições a Blocos de Trabalho Não Cobertos



Nesta janela podemos parametrizar algumas características associadas às durações dos bocados. Em primeiro lugar, o utilizador decide se pretende parametrizar a duração mínima e máxima de cada bocado ou a duração média dos bocados da solução. Estas penalizações apenas têm efeito se o critério *Duração dos Bocados*, na janela de configuração *Critérios de Avaliação da Solução*, estiver seleccionado.

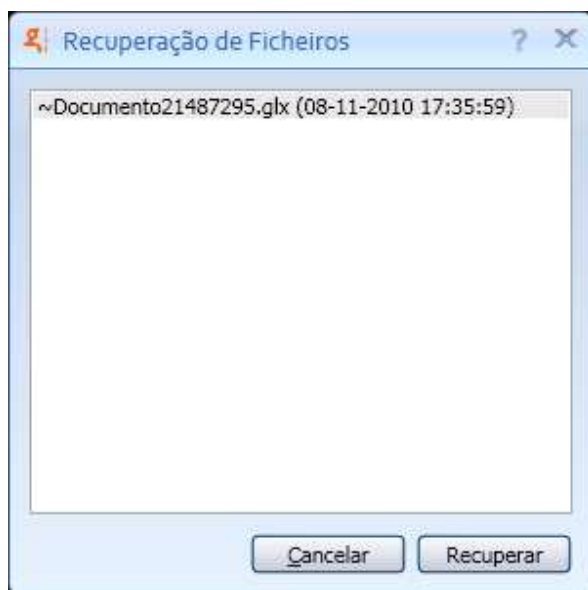
- Duração mínima e máxima: ao estabelecer valores para a duração mínima e máxima de cada bocado da solução, o utilizador deverá também associar um nível de penalização que varia entre 0 e 2. Desta forma, o algoritmo irá penalizar as soluções que apresentem bocados que não respeitem os limites impostos. O nível de penalização 0 significa que a violação dos valores estabelecidos não é penalizada.
- Duração média: ao seleccionar esta opção, o utilizador deve indicar qual a duração média pretendida para os bocados da solução. Deste modo, o algoritmo irá penalizar as soluções cujos bocados não respeitem a restrição imposta. Além disso, o utilizador deverá ainda indicar se pretende penalizar o desvio por defeito (quando a duração média dos bocados da solução é inferior à pretendida) ou o desvio por excesso (quando a duração média dos serviços da solução é superior à pretendida).

9 Administração

9.1 Mecanismo de recuperação de trabalho

Quando um documento está aberto é feita uma cópia temporária das alterações em intervalos de tempos regulares (valor definido na janela de opções, ver 3.3.7), o que permite no caso de ocorrer uma falha a recuperação da última versão guardada.

A janela de recuperação mostra os ficheiros possíveis de serem recuperados.



O utilizador pode seleccionar o(s) ficheiro(s) e fazer <Clique Esq> no botão *Recuperar*. Se desejar pode cancelar a operação, descartar estes ficheiros, e entrar normalmente na aplicação.

9.2 Setup - Instalação

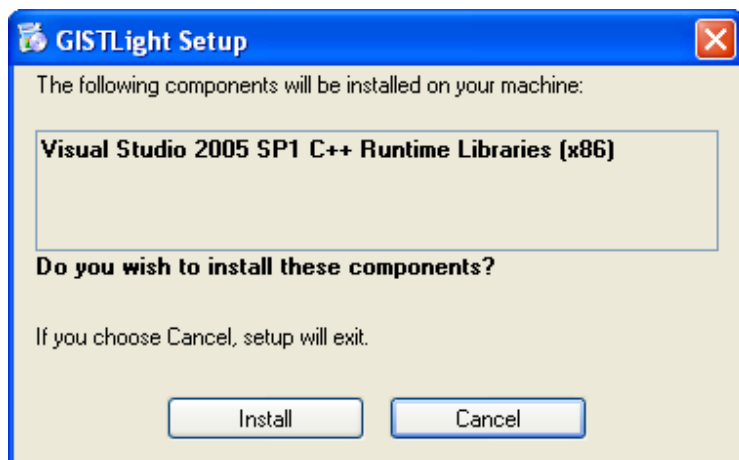
Passos necessários para a instalação do produto.

A primeira vez que a aplicação é iniciada será necessário registar e autenticar a sua cópia. Este processo permite não só garantir que se encontra a utilizar uma licença válida, como também obter gratuitamente uma licença de teste.

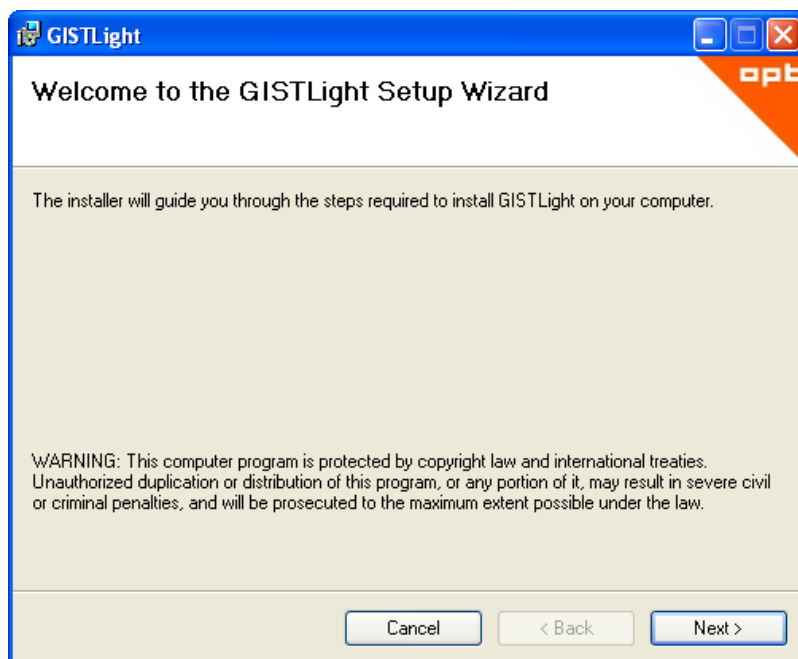
9.2.1 Instalação

A instalação do OPT GISTLight é iniciada com <Duplo Clique> no ficheiro "Setup.exe".

Inicialmente são verificados se todos os pré-requisitos se encontram instalados. Caso algum se encontre em falta é iniciada a sua instalação, bastando para isso que o utilizador clique em "Install", como é apresentado na figura seguinte.



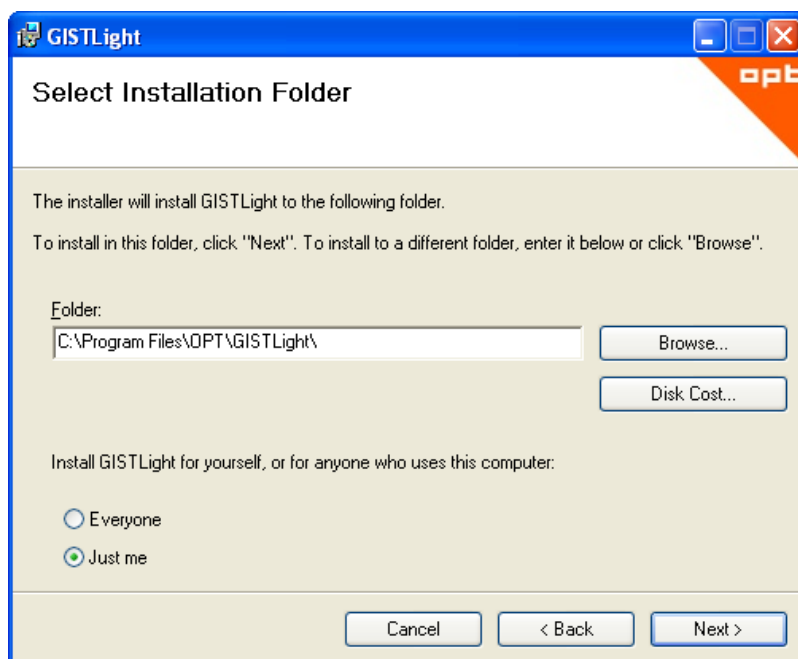
Quando os pré-requisitos se encontrem todos instalados, é iniciada a instalação do OPT GISTLight.



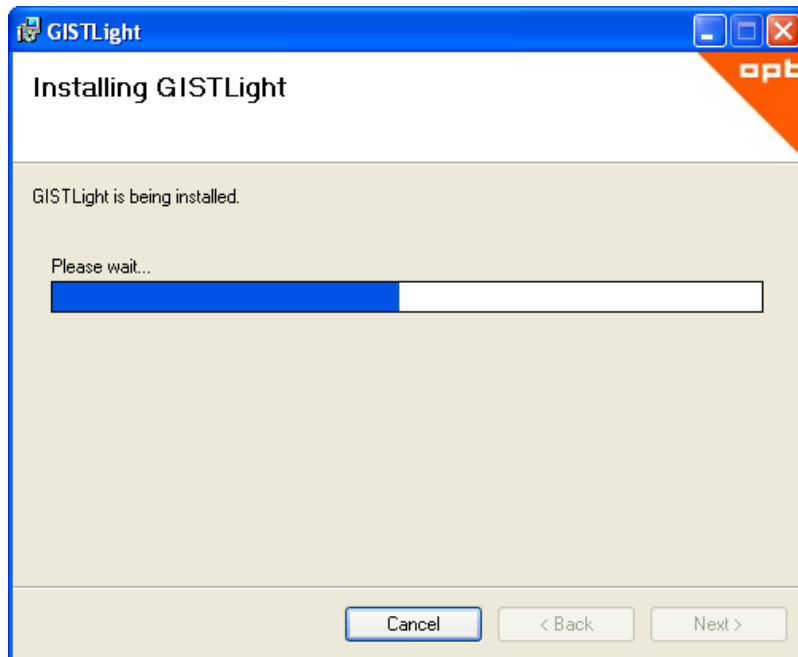
Através do <Clique Esq> em “Next”, é apresentado ao utilizador o contrato de utilização do software OPT GISTLight que o utilizador deverá ler e concordar antes de prosseguir com a instalação.



Na janela seguinte o utilizador pode especificar onde deseja instalar o OPT GISTLight, especificando a pasta de destino através de <Clique Esq> no botão “Browse”. Pode, ainda, escolher se pretende que a aplicação se encontre disponível para todos os utilizadores do computador sobre o qual o OPT GISTLight se encontra a ser instalado (seleccionando “Everyone”) ou apenas para o seu utilizador (seleccionando “Just me”).



Com <Clique Esq> em “Next” é iniciada a instalação.



Quando terminada a instalação do OPT GISTLight é apresentada a janela de conclusão.

Caso o pré-requisito “.NET Framework 3.5” tenha sido instalado nesta sessão, é recomendado que reinicie o seu computador antes de começar a utilizar o OPT GISTLight.

9.2.2 Inserir Dados Pessoais

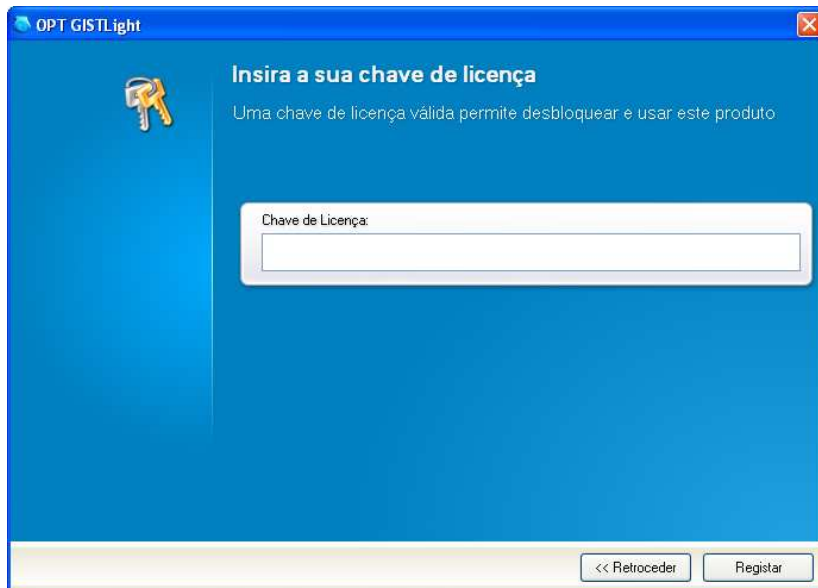
Nesta primeira janela o utilizador, após inserir os seus dados pessoais, pode realizar as seguintes acções:

- Registrar - Licenciar a cópia do OPT GISTLight;
- Licença Trial - Obter gratuitamente uma licença de teste do software, válida durante 30 dias.



9.2.3 Registar

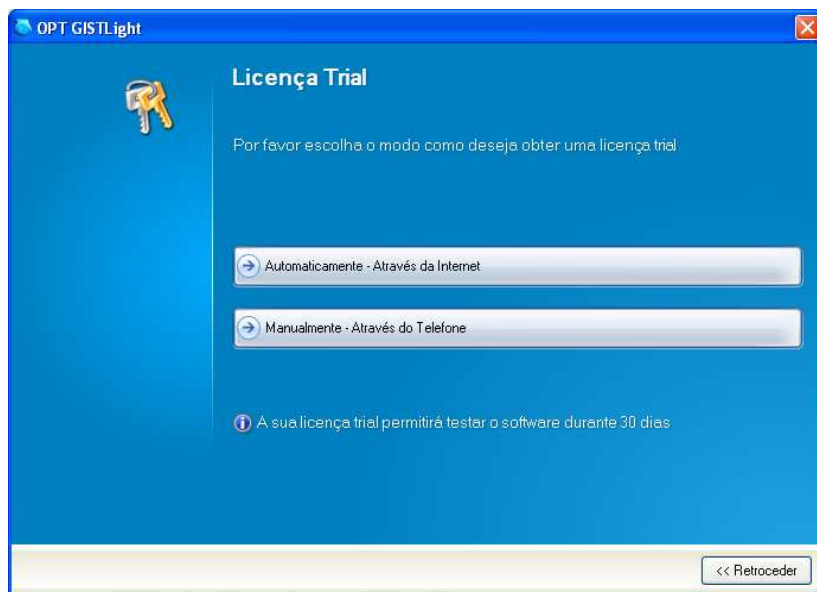
Permite registar a cópia do OPT GISTLight, através da inserção de uma chave de licença válida.



9.2.4 Licença Trial

Realizar pedido de Licença Trial

Janela onde é escolhido o modo como o utilizador prefere efectuar um pedido para obter uma licença de teste.

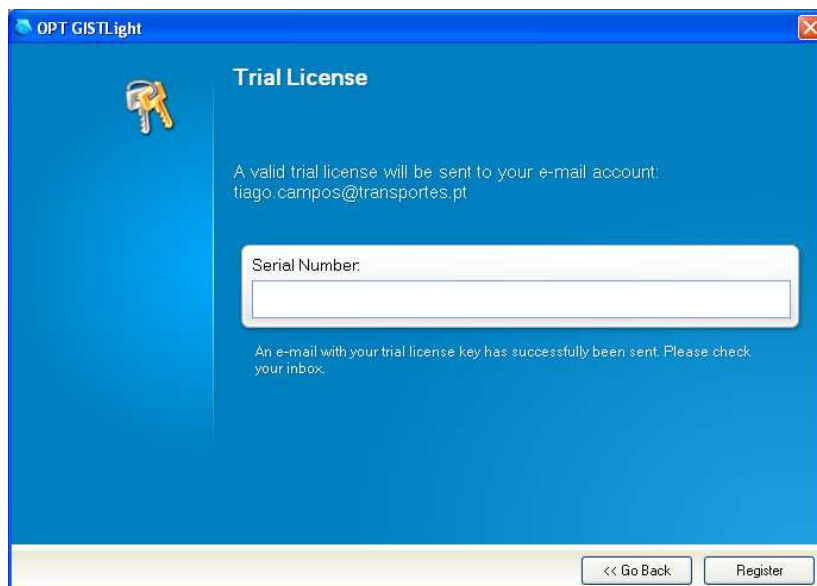


“Automáticamente – Através da Internet” – A chave da licença trial é automaticamente enviada para o e-mail fornecido na janela “Inserir Dados Pessoais”;

“Manualmente – Através do Telefone” – A chave da licença trial é obtida através de uma chamada telefónica para o serviço de apoio a clientes da OPT.

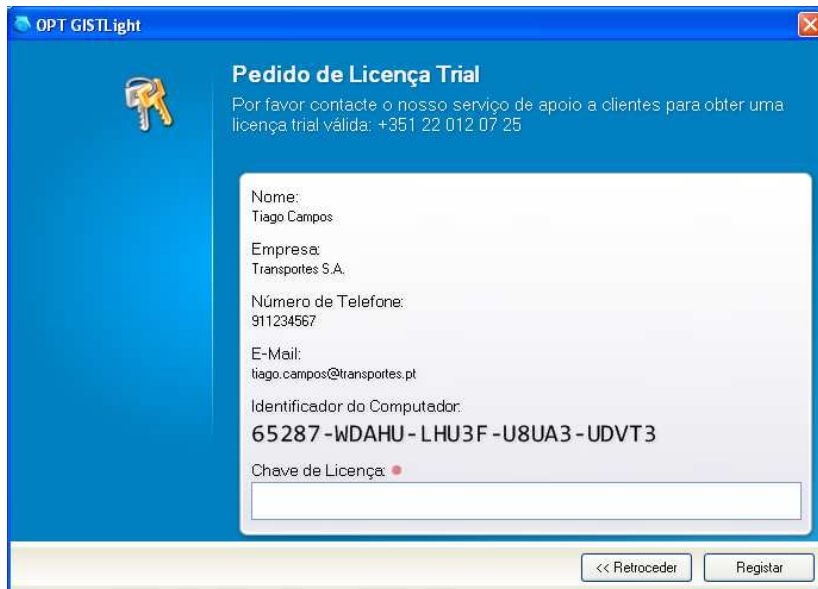
Automáticamente – Através da Internet

A chave para a licença de teste é enviada automaticamente para o email do utilizador. Esta deve ser inserida no campo “Serial Number” para registar a cópia do OPT GISTLight.



Manualmente – Através do Telefone

Nesta janela é apresentado o contacto telefónico do serviço de apoio a clientes, bem como todas as informações que são necessárias fornecer para obter uma chave de licença de teste válida.



The screenshot shows a window titled 'OPT GISTLight' with a blue header. On the left is a key icon. The main content area is titled 'Pedido de Licença Trial' and contains the following text: 'Por favor contacte o nosso serviço de apoio a clientes para obter uma licença trial válida: +351 22 012 07 25'. Below this is a form with the following fields: 'Nome: Tiago Campos', 'Empresa: Transportes S.A.', 'Número de Telefone: 911234567', 'E-Mail: tiago.campos@transportes.pt', and 'Identificador do Computador: 65287-WDAHU-LHU3F-U8UA3-UDVT3'. At the bottom of the form is a field for 'Chave de Licença' with a red dot next to it. At the bottom of the window are two buttons: '<< Retroceder' and 'Registar'.

9.2.5 Autenticar a aplicação

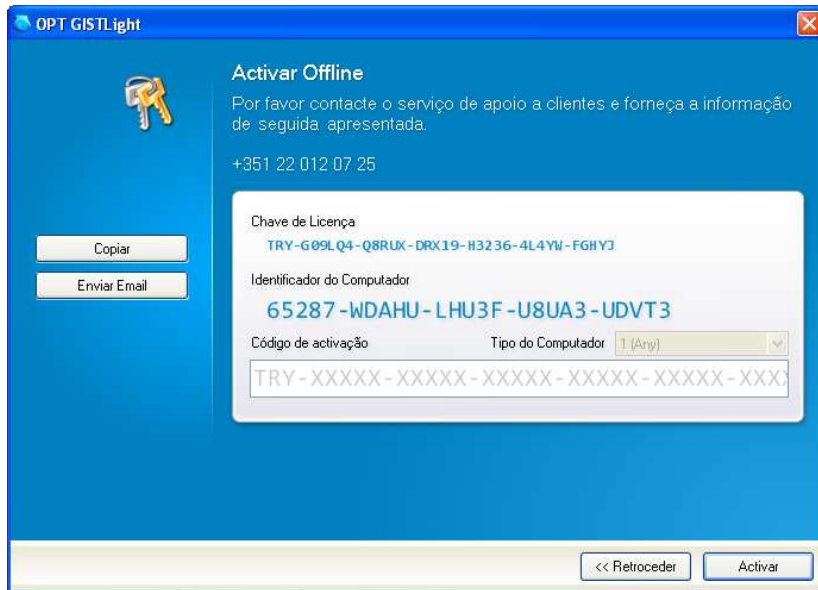
Após o registo com uma chave de licença, é necessário validar e autenticar a mesma.

Este processo pode ser realizado de dois modos distintos:

- Por Telefone – A activação da licença é efectuada com recurso a uma chamada telefónica para o serviço de apoio a clientes da OPT.
- Através da Internet – Activa a licença de modo completamente automático e transparente para o utilizador.

Activação por Telefone

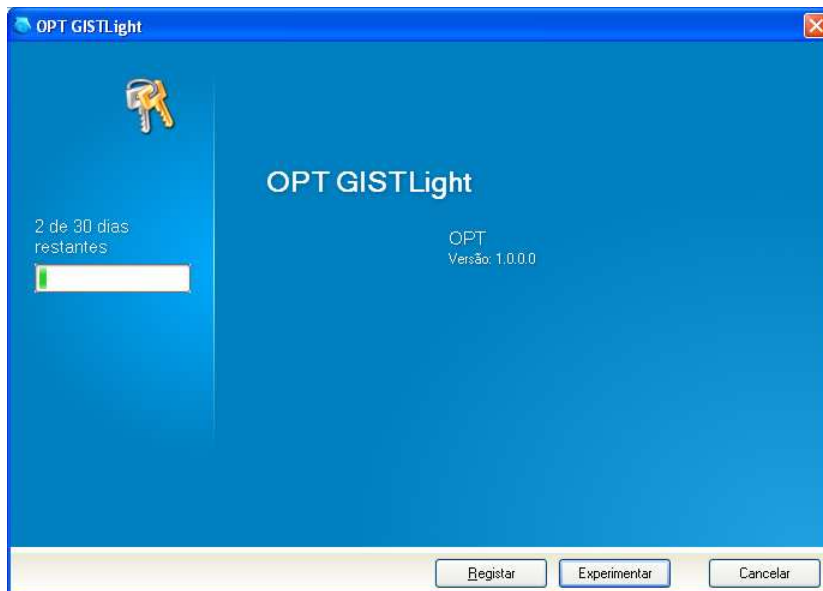
Nesta janela são apresentadas as informações necessárias para o utilizador entrar em contacto com o serviço de apoio a clientes que fornecerá as instruções necessárias para concluir todo o processo de activação.



9.2.6 Menu de Apresentação Trial

Esta janela apenas surge se a licença activa se tratar de uma licença de teste. Aparece sempre que o utilizador executa a aplicação e apresenta o número de dias restantes para que a licença expire.

Através do clique em “Experimentar”, esta janela é fechada e o OPT GISTLight iniciado. Por sua vez, clicando em “Registar” é possível registar a cópia do OPT GISTLight com uma licença completa.



9.2.7 Gestor de Licença

O Gestor de licença está acessível a partir da janela de opções do GISTLight, no separador Recursos, e finalmente através do botão Licença.

Nesta janela é possível ler informações acerca da licença actual instalada e activar uma nova licença.

