

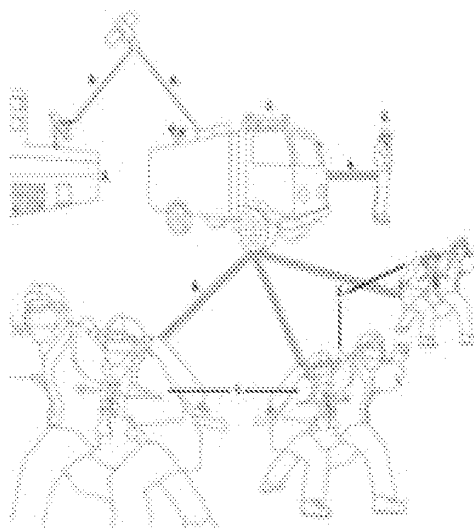
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2006.12.15	(73) Titular(es): YDREAMS-INFORMÁTICA, S.A.
(30) Prioridade(s):	MADAN PARQUE, QUINTA DA TORRE 2829-516
(43) Data de publicação do pedido: 2008.06.30	CAPARICA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2008.10.02 198/2008	MIGUEL RIOS DESIGN PT
	INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES PT
	(72) Inventor(es):
	PEDRO MIGUEL HENRIQUES MATOS PT
	MIGUEL RIOS DESIGN PT
	MIGUEL NUNO DA SILVA LEAL RIOS PT
	INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES PT
	NUNO MIGUEL GONÇALVES BORGES CARVALHO PT
	(74) Mandatário:

(54) Epígrafe: **SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO CONSISTE NUM SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, EM ESPECIAL AS QUE COMBATEM INCÊNDIOS FLORESTAIS, QUE COMPREENDE UM FATO (1), UTILIZADO POR CADA UNIDADE OPERACIONAL NO TERRENO; UM SISTEMA ELECTRÓNICO (2); UM SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES (4) E UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO (3). O FATO INTEGRA MATERIAIS IGNÍFUGOS, IMPERMEÁVEIS E À PROVA DE CALOR E DE IMPACTOS QUE, NO SEU CONJUNTO, INTEGRAM, PROTEGEM E FACILITAM O ACESSO AO SISTEMA ELECTRÓNICO. O SISTEMA ELECTRÓNICO (2) RECOLHE DADOS BIOMÉTRICOS E DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES OPERACIONAIS COM FATO NO TERRENO, ENVIANDO-OS PARA UM PAINEL LOCALIZADO NAS COSTAS DO FATO. O SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES (4) ENVIA OS DADOS BIOMÉTRICOS, DE ORIENTAÇÃO E DE LOCALIZAÇÃO, ATRAVÉS DE UMA REDE UHF E EM TEMPO REAL, PARA UM COMPUTADOR INTEGRADO NUM VEÍCULO DE APOIO, QUE POR SUA VEZ OS REENVIA, ATRAVÉS DE COMUNICAÇÕES TERRESTRES OU SATÉLITE, PARA UM SERVIDOR CENTRAL. O SISTEMA DE INFORMAÇÃO (3) RECEBE E GERE OS DADOS ENVIADOS PELO VEÍCULO DE APOIO, PERMITINDO ÀS UNIDADES DE PROTECÇÃO CIVIL MONITORIZAREM OS DADOS BIOMÉTRICOS, DE ORIENTAÇÃO E DE LOCALIZAÇÃO, RECEBEREM ALERTAS CRÍTICOS E ATRAVÉS DE MAPAS DEFINIREM ESTRATÉGIAS DE



POSICIONAMENTO NO TERRENO DAS UNIDADES OPERACIONAIS COM FATO (1).

RESUMO DA INVENÇÃO

SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL

A presente invenção consiste num sistema integrado de monitorização e comunicação multi-canal para gestão de equipas de protecção civil, em especial as que combatem incêndios florestais, que compreende um fato (1), utilizado por cada unidade operacional no terreno; um sistema electrónico (2); um sistema de telecomunicações (4) e um sistema de informação (3). O fato integra materiais ignífugos, impermeáveis e à prova de calor e de impactos que, no seu conjunto, integram, protegem e facilitam o acesso ao sistema electrónico. O sistema electrónico (2) recolhe dados biométricos e de localização das unidades operacionais com fato no terreno, enviando-os para um painel localizado nas costas do fato. O sistema de telecomunicações (4) envia os dados biométricos, de orientação e de localização, através de uma rede UHF e em tempo real, para um computador integrado num veículo de apoio, que por sua vez os reenvia, através de comunicações terrestres ou satélite, para um servidor central. O sistema de informação (3) recebe e gere os dados enviados pelo veículo de apoio, permitindo às unidades de protecção civil monitorizarem os dados biométricos, de orientação e de localização, receberem alertas críticos e através de mapas definirem estratégias de posicionamento no terreno das unidades operacionais com fato (1).

DESCRIÇÃO

SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se genericamente a sistemas tecnológicos de apoio ao controlo de emergências e gestão de catástrofes.

A presente invenção assenta num sistema de monitorização do processo de combate a fogos florestais, com base num sistema integrado de monitorização de sinais biométricos e de informação de localização, e infra-estruturas de comunicação multi-canal.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A intervenção em diferentes cenários de emergência e desastre encontra-se frequentemente limitada pela falta de capacidade de controlo de todo o processo, assim como por diferentes problemas nas redes de comunicação, que, nestes cenários, têm importância crítica. Os factores apontados implicam importantes limitações na obtenção de informação a partir do cenário de catástrofe e, como tal, na elaboração de uma resposta eficaz para a resolução da mesma. No contexto desta invenção, assume particular importância a problemática de combate aos incêndios florestais.

Uma gestão global no terreno implica vários níveis, desde a comunicação constante até à envolvente operacional global. Nas operações de combate aos incêndios florestais, os contínuos acidentes fatais que ocorrem no terreno e a degradação de meios e equipamento determinaram a atenção dada a este tópico e ao desenvolvimento de um sistema inovador capaz de antecipar tais acidentes e de ultrapassar as limitações actualmente existentes.

A oportunidade de desenvolvimento desta invenção esteve assente na necessidade de um sistema inovador que possibilitasse uma actualização de informação relevante sobre os diferentes pontos de intervenção de combate a incêndios florestais, desde a localização dos diferentes recursos envolvidos até ao estado vital em que se encontram as diversas unidades operacionais no terreno. É pois determinante saber onde se encontram, no terreno, todas as unidades operacionais e em que condições vitais, possibilitando a actuação rápida em termos de substituições e reposicionamento das equipas no terreno, quando necessário.

Nestes cenários de emergência e catástrofe durante operações de combate a incêndios florestais, não podem existir limitações no sistema de comunicações. A gestão dos recursos humanos no terreno deve ser orientada de maneira a que se mantenha a comunicação entre todos os intervenientes da operação, desde as equipas de operação e controlo que se encontram no terreno, até aos coordenadores que se encontram na central de operações. As comunicações via satélite, em particular, não são afectadas por factores que põem em risco as infra-estruturas terrestres, como a destruição dos sistemas de suporte ou a saturação da rede, gerada por picos de utilização em situações de catástrofe.

Actualmente, não existem alternativas que consigam satisfazer estas necessidades de forma integrada e assim garantir com sucesso o controlo global de todas as operações no combate a fogos florestais, em situações de emergência e catástrofe. A presente invenção colmata esta lacuna através de um sistema inovador que integra eficazmente soluções técnicas ao nível das comunicações, localização e monitorização biométrica das unidades operacionais.

As patentes e referências referidas como estado-da-técnica da presente tecnologia são o ponto de partida.

No entanto, para a criação da invenção apresentada é desenvolvido um sistema novo o qual possui características decorrentes da sua integração de componentes diversificados, os quais como um todo acrescentam um valor único no que diz respeito à função que se propõe, que não está presente noutros sistemas.

A patente US6108197, de Janik Craig M, descreve um dispositivo informático modular, que pode ser integrado numa peça de vestuário. As ligações entre os módulos realizam-se através de circuitos flexíveis, sendo a comunicação com periféricos adicionais realizada por comunicações sem fios. A presente invenção estende o conceito apresentado para um fato com tecidos ignífugos que integra sensores para monitorizar os sinais vitais, posição do torso e membros, orientação e localização de um elemento operacional da protecção civil. A presente invenção integra ainda um módulo de alertas capaz de analisar os dados dos sensores e avisar o operacional sobre a possibilidade de uma situação de perigo. A presente invenção integra ainda módulos adicionais que permitem analisar e monitorizar as acções dos operacionais, adicionando informação referente a mapas do terreno ou outros dados que permitem uma melhor análise da situação de emergência. A presente invenção integra ainda procedimentos para calibrar os diferentes sensores integrados no fato, assim como acrescenta um

método para comunicar com o fato do operacional alertando para uma situação de emergência, não detectada pelo sistema electrónico do fato.

A patente US6201475, de Stumberg et al, descreve um sistema que permite aos bombeiros monitorizar uma série de parâmetros de segurança durante a operação de combate a incêndios, através de meios áudio e/ou visuais. O sistema permite a monitorização de níveis de pressão do processo respiratório, da temperatura ambiente e do movimento do bombeiro, através de sensores integrados no fato do bombeiro. A activação de um sistema de alarme ocorre quando os níveis de oxigénio diminuem, indicando uma potencial situação de emergência, nomeadamente um aumento térmico iminente ou a falta de movimentação do bombeiro. A presente invenção estende o conceito apresentado nesta patente através de um fato com tecidos ignífugos que permite a mobilidade do operacional da protecção civil e que integra sensores capazes de monitorizar os sinais vitais do operacional, assim como a sua localização, verticalidade e posição do torço e membros. A análise de todos estes elementos permite uma melhor compreensão das actividades e saúde dos operacionais, sendo que estes dados são posteriormente enviados para os restantes módulos do sistema, que adicionam esta informação a outro tipo de informação, nomeadamente mapas, permitindo uma melhor utilização dos recursos existentes numa situação de emergência. A presente invenção foca ainda num sistema de comunicação que, usando vários canais, está especificamente habilitado a operar em situações de desastre.

A patente US6381482, de Jayaraman Sundaresan e Park Sungmee, descreve um têxtil, na forma de um tecido, malha ou fato que inclui uma infra-estrutura de informação flexível para recolher, processar, transmitir e receber informação relativamente ao utilizador do têxtil, e não exclusivamente a este. O têxtil permite uma nova forma de instalar os dispositivos de processamento de dados no utilizador, bastando seleccionar e ligar sensores ao têxtil criando uma infra-estrutura móvel de informação que se pode vestir, operando de forma isolada ou em rede. O têxtil pode integrar diferentes sensores capazes de monitorizar os sinais vitais do utilizador. Para além disso, as ligações podem ser realizadas com fibras têxteis em fios ópticos. A presente invenção estende o conceito para fatos ignífugos a serem utilizados por operacionais da protecção civil em situações de emergência no combate a fogos florestais. Os fatos incluem sensores para analisar e monitorizar a localização, orientação e posição dos membros dos operacionais. A presente invenção inclui ainda um sistema que analisa os dados recebidos pelos sensores e alerta o

operacional sempre que este se encontra numa situação de perigo. Para além disso, a informação recolhida pelos sensores é enviada para os restantes módulos da invenção permitindo uma melhor análise dos dados e comunicando situações de perigo ao operacional que este não consegue detectar autonomamente ou de forma objectiva.

A patente US6507486, de Peterson Frederick A III, descreve um melhoramento do vestuário para protecção pessoal. O sistema integra um computador pessoal integrado em e protegido por peças de vestuário. A presente invenção estende este conceito com a integração de sensores capazes de monitorizar os sinais vitais, localização e orientação de operacionais da protecção civil em situações de emergência ou catástrofe, assim como analisar a verticalidade do torso e posição dos membros do operacional. Os sensores são integrados num fato constituído por tecidos ignífugos, garantindo ainda o conforto e a mobilidade do operacional. A informação é recolhida e enviada para os restantes sistemas da invenção. A presente invenção integra ainda um módulo de alarme que notifica o operacional sobre potenciais situações de perigo.

A patente US6522531, de Quintana et al., descreve um sistema ou método para utilização de um computador integrado no vestuário que utiliza uma câmara, um monitor, um painel de protecção, bateria, caixa de protecção para a bateria e um suporte para o computador e para a bateria, protegendo o utilizador destes componentes. A presente invenção descreve um fato com um sistema electrónico integrado, capaz de ler e analisar os valores dos sensores instalados no sistema electrónico para monitorização das acções realizadas por um operacional da protecção civil, não fazendo recurso a um computador pessoal integrado no fato.

A patente US6243870, de Graber Geoff, descreve um fato que incorpora ligações para energia, estruturas para os cabos e pontos de ligação para dispositivos auxiliares associados a um dispositivo móvel que se pode integrar com o vestuário. A cablagem tem associada uma camada de protecção à prova de água e é envolvida em tecido especialmente tratado que a reveste em duas ou mais camadas protegendo o utilizador das radiações electromagnéticas emanadas da cablagem. A presente invenção estende o conceito para um fato construído com tecidos ignífugos que protege o operacional, o sistema e sensores associados. O fato foi desenhado para permitir uma fácil mobilidade e conforto a um operacional da protecção civil na sua utilização, permitindo ainda monitorizar os sinais vitais, localização e orientação do

operacional em situações de emergência ou catástrofe, assim como analisar a verticalidade do torso e posição dos membros do operacional.

A patente US6108197, de Janik Craig, descreve um dispositivo móvel integrado no vestuário que inclui componentes de computação e um circuito flexível que passa informação entre os módulos. Os módulos podem incluir uma parte superior e uma parte inferior. O circuito flexível liga a parte superior e a parte inferior. Sendo que, entre estas, pode existir uma ligação sem fios. A presente invenção estende o conceito para um fato construído com tecidos ignífugos que integra vários sensores e um sistema electrónico capaz de analisar e monitorizar os valores dos referidos sensores. A cablagem que liga o sistema electrónico aos sensores encontra-se integrada no fato, estendendo-se entre os membros superiores, tronco e membros inferiores de um operacional da protecção civil. A presente invenção permite ainda o envio dos dados capturados pelos sensores, através de uma rede sem fios, para um veículo de apoio.

A patente US2004039510, de Archer David e Pillar Dua, descreve um aeroplano para combate a fogos que integra um chassis, uma cabine e um sistema de controlo. O sistema de controlo integra ainda vários dispositivos de entrada e saída, interfaces e uma rede de comunicações. Adicionalmente, as interfaces integrantes do sistema estão dispersas pelo aeroplano e ligadas aos dispositivos de entrada e dispositivos de saída. Os dispositivos de saída são controlados com base nos comandos recebidos pelos dispositivos de entrada. A presente patente integra um sistema de gestão dos operacionais da protecção civil no combate a incêndios, não integrando dispositivos de combate ao incêndio.

A patente JP2003256963, de Umekita Taisuke e Shinya Motohiro, descreve um sistema de informação para apoio no combate a situações de emergência e catástrofes. O sistema permite partilhar informação entre a central de emergência e os diferentes quartéis de bombeiros. Através do sistema é partilhado um relatório inicial, instruções para o combate ao incêndio e apoio à actividade no terreno. A presente informação estende o sistema de informação que a integra para apoio às actividades tanto na central de operações, como ao nível dos veículos de apoio ou ao nível dos operacionais. O sistema monitoriza os sinais vitais, localização e orientação do operacional em situações de emergência ou catástrofe, assim como a verticalidade do torso e posição dos membros do operacional permitindo aos

decisores adoptar as técnicas ou métodos mais adequados para cada situação de emergência ou catástrofe.

A patente US2003158635, de Pillar Duane e Squires Bradley, descreve um método para aquisição de informação numa situação de incêndio. O método compreende um sensor ligado a um computador. Posteriormente, o computador inicial liga-se a um outro computador num veículo de combate a incêndio e é mostrada informação referente aos dados captados pelo sensor. A presente invenção estende o conceito para um dispositivo electrónico e sensores embutidos num fato construído com tecidos ignífugos. O fato tem capacidade para monitorizar os sinais vitais, localização e orientação de um operacional da protecção civil em situações de emergência ou catástrofe, assim como a verticalidade do torso e posição dos membros do operacional. Esta informação é analisada e monitorizada pelo sistema electrónico, podendo ser despoletados alertas sobre uma possível situação de perigo. Posteriormente, a informação colhida pelo sistema electrónico é enviada para um veículo de apoio.

A patente US6563424, de Kaario Juha, descreve um fato inteligente que inclui um sistema de comunicações passivo. O sistema de comunicações passivo inclui cablagem que permite a ligação de vários dispositivos em diferentes localizações no fato. O sistema inclui ainda um sistema para ligação de diferentes dispositivos ao sistema. A presente invenção contempla um fato com um sistema electrónico e ligação a um conjunto de sensores que permitem monitorizar os dados recebidos de cada um dos sensores. O sistema estende ainda o conceito para permitir a emissão de alertas com base nos valores recebidos pelos sensores, valores que são posteriormente enviados para um veículo de apoio através de uma ligação sem fios.

Na presente invenção, o fato é composto por umas calças, um colete e um casaco. A concepção do fato foi baseada em requisitos de segurança, funcionalidade e visibilidade. Os primeiros foram atingidos através de uma selecção de materiais ignífugos, resistentes a condições extremas de calor, impactos e humidade. A correcta selecção de materiais permitiu ainda melhorar a funcionalidade do fato, maximizando o conforto e favorecendo a mobilidade. Materiais retro-reflectores de alta visibilidade foram incorporados no fato para permitir a rápida localização do operacional no terreno. A protecção integrada que todos estes factores proporcionam ao operacional não só salvaguarda a sua integridade como aumenta a sua eficácia. O peso adicional e a complexidade do sistema electrónico foram também considerados na sua integração com o fato, de

forma a não comprometerem o conforto e mobilidade dos operacionais.

A infra-estrutura de sensores, aquisição, processamento e transmissão de dados encontra-se embutida no fato. Os dados recolhidos pelos diferentes sensores embutidos no fato são enviados para um painel localizado nas costas do fato. Posteriormente, os referidos dados são processados e enviados através de um modem UHF (Ultra High Frequency) para um computador num veículo de apoio. Recebidos os dados, o computador do veículo de apoio reenvia-os para a central de operações, sendo automaticamente seleccionado o melhor canal de comunicação, nomeadamente via satélite ou por GPRS (General Packet Radio Service) sobre GSM (Global System for Mobile Communications). Factores como disponibilidade, custos e largura de banda são considerados no processo automático de selecção do canal de comunicação. As tecnologias terrestres como o GPRS/GSM possibilitam maior largura de banda. Contudo, nos casos em que não é possível efectuar comunicações terrestres, as comunicações via satélite garantem a transferência de toda a informação entre o terreno e a central de operações que efectua o processamento da mesma. A informação é ainda enviada através de Wi-Fi® a partir do veículo de apoio para um dispositivo móvel sem fios.

O conjunto de sensores integrados no fato permite a obtenção e monitorização da localização, orientação, posição dos membros, inclinação do torso, temperatura e ritmo cardíaco do operacional. A localização é obtida através do recurso a um sistema de localização global integrado no fato. A verticalidade é obtida através de um inclinómetro que determina a posição do torso do operacional em relação ao chão. Em cada manga do fato foi ainda integrado um inclinómetro que determina a inclinação de cada membro em relação ao torso. Adicionalmente, o fato integra sensores resistivos com a finalidade de monitorizar o ângulo efectuado nas articulações dos braços e pernas. O fato inclui ainda sensores para monitorizar a temperatura ambiente, permitindo inferir o grau de risco de exposição do operacional a altas temperaturas, assim como sensores nos antebraços para captar o ritmo cardíaco do operacional. O fato possui ainda um cordão integrado que permite ao operacional accionar o sinal de alarme, alertando para uma situação de perigo.

O sistema de informação é constituído por vários subsistemas: um integrado directamente no sistema electrónico do fato; outro integrado no computador do veículo de apoio; outro instalado no dispositivo móvel sem fios de apoio às operações; e outro integrado no servidor

central. O subsistema integrado no fato tem como função recolher os dados dos vários componentes electrónicos, processá-los, enviá-los para o modem UHF e detectar situações de perigo através deles, induzindo o toque dum som de alarme através de um altifalante integrado no fato, quando os valores atingem um limite predefinido. Este módulo de alerta permite garantir um processo de acção-reacção proactivo no socorro imediato dos operacionais e na consequente redefinição de estratégias de posicionamento no terreno. O subsistema integrado no veículo de apoio tem como funcionalidade receber os dados enviados pelo subsistema integrado no fato e pelo subsistema do dispositivo móvel sem fios e enviá-los por TCP/IP sobre GPRS/GSM ou satélite para o subsistema do servidor central. O subsistema do veículo de apoio integra ainda, para uma maior rapidez no acesso aos dados, uma memória temporária, permitindo ao subsistema do dispositivo móvel sem fios aceder, em tempo real, aos dados acedidos com maior frequência, nomeadamente os mapas do terreno. No entanto, não se exclui a hipótese do veículo de apoio ser independente em termos de base de dados de mapas.

O subsistema integrado no dispositivo móvel sem fios permite visualizar mapas do terreno com as localizações dos operacionais com fatos e dos veículos de apoio assim como os dados biométricos de cada utilizador com fato, e ainda accionar e receber alarmes de socorro de cada um dos operacionais com fato. Este subsistema permite ainda aos coordenadores trocar mensagens instantâneas entre si. O subsistema integrado no servidor central tem como funcionalidade armazenar numa base de dados todos os dados recebidos e entregar as mensagens em curso aos seus destinatários, integrando ainda um servidor de mapas que suporta o subsistema do dispositivo móvel sem fios. Os dados recolhidos são geo-referenciados permitindo a visualização dos dados no espaço a que se referem.

Pelo exposto, a presente invenção apresenta um conjunto de vantagens técnicas que surgem do facto de se ter desenvolvido um sistema inovador, com a capacidade de responder a necessidades reais em situações de emergência e controlo de catástrofes no combate a fogos florestais. Para além disso, o risco geralmente associado a qualquer das modalidades de protecção civil é elevado, em ambientes em que as falhas podem ser mortais. A presente invenção tem como objectivo melhorar a operacionalidade em situações de emergência e controlo de catástrofes e concomitantemente aumentar a segurança dos operacionais.

Outra vantagem técnica é a possibilidade de saber, em tempo real, qual a localização e orientação de cada um dos

operacionais, assim como a localização dos veículos de apoio, permitindo assim um melhor conhecimento remoto do que se passa no terreno e, logo, uma resposta mais eficaz na resolução da emergência ou catástrofe.

Outra vantagem técnica é a monitorização dos sinais vitais de cada um dos operacionais, nomeadamente do seu ritmo cardíaco. A protecção oferecida pelos fatos dos operacionais pode levar a que se exponham a temperaturas de risco. Através da monitorização do ritmo cardíaco e da temperatura ambiente é inferida a temperatura do operacional. Este procedimento permite avaliar o estado vital de cada um dos operacionais, com vista à substituição rápida e redistribuição dos operacionais no terreno. Outra vantagem técnica é a possibilidade de monitorizar a posição em que se encontra um operacional, mais concretamente a posição do torso, o ângulo dos membros superiores em relação ao torso e o ângulo de flexão dos braços e pernas. A monitorização destes elementos é um elemento auxiliar na avaliação do estado de saúde de cada operacional.

Outra vantagem técnica reside na forma como a presente invenção foi desenhada em termos de integração dos sistemas hardware e fato. A concepção foi conduzida de forma autónoma mas com vista à interoperabilidade, proporcionando uma fácil manutenção de ambos os componentes, proporcionando acesso fácil para reparar/substituir o hardware, bem como para limpar os têxteis.

Outra vantagem técnica da presente invenção inclui os materiais utilizados no fato, que foram globalmente definidos e realizados tendo em conta o conforto e as características de segurança adequadas à protecção civil.

Outra vantagem técnica da presente invenção é a integração dos diferentes elementos de informação, incluindo mapas, localização dos operacionais com fato, a sua posição relativa ao solo e o seu estado de saúde, em diversas interfaces que possibilitam enviar informação para os operacionais da forma mais adequada à situação, seja por sinais auditivos ou por visualização da informação num ecrã.

Outra vantagem técnica da presente invenção é a integração dum módulo de alarme para controlo dos sinais vitais. São configurados limites e sempre que estes limites são ultrapassados é despoletado um alarme notificando duma situação de perigo.

Outra vantagem técnica inclui a utilização de diferentes canais de telecomunicações, permitindo seleccionar o canal

que melhor se adequa a uma determinada situação, e permitindo a manutenção da comunicação em situações adversas, tais como sobrecarga da rede.

Ainda outra vantagem técnica consiste na utilização de memórias temporárias no subsistema do sistema de informação colocado no veículo de apoio permitindo um acesso mais rápido à informação que é frequentemente acedida.

Vantagens técnicas adicionais poderão ser depreendidas por peritos do exposto nos desenhos, descrição e reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Figura 1. Vista esquemática dos diferentes sistemas da presente invenção.

Figura 2. Vista frontal do casaco com a aba frontal (14) aberta.

Figura 3. Conjunto de vistas do casaco, nomeadamente vista lateral esquerda, vista frontal com a aba frontal fechada e vista direita.

Figura 4. Vista frontal sobre os detalhes do casaco.

Figura 5. Conjunto de diferentes vistas sobre o colete e o forro.

Figura 6. Vista em perspectiva do módulo de protecção do painel de hardware e colete que o suporta.

Figura 7. Vista lateral do módulo tubular de integração dos sensores nas mangas do fato.

Figura 8. Vista lateral direita de uma sequência de imagens com os diferentes componentes do sistema de hardware incluído no colete.

Figura 9. Conjunto de vistas sobre o interior das calças.

Figura 10. Vista esquemática do módulo principal do sistema electrónico com o microprocessador principal e o microprocessador de sensores, assim como as ligações aos diferentes conectores dos sensores.

Figura 11. Vista em perspectiva da integração de todos os circuitos impressos no painel de hardware juntamente com o módulo de som, a bateria, fichas RJ11 de ligação aos sensores, módulo de localização global, modem RF e as antenas do módulo de localização global e do modem.

Figura 12. Vista esquemática de um diagrama de sequência com a troca de mensagens realizada entre os diversos módulos do sistema electrónico que integram o sistema de informação, assim como os módulos que comunicam com o mesmo.

Figura 13. Vista frontal do modo de visualização dos mapas.

Figura 14. Vista frontal de uma implementação da visualização da verticalidade e posição relativa dos membros do operacional.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA IMPLEMENTAÇÃO PREFERENCIAL DA PRESENTE INVENÇÃO

A descrição que em baixo se apresenta deve ser entendida como típica, de uma implementação preferencial da invenção, e não limitando a invenção às técnicas, materiais, estilos e configurações actualmente conhecidas ou existentes. Novas técnicas, modelos, materiais e desenhos supervenientes poderão vir a ser utilizados sem afectar a invenção proposta.

A figura 1 é uma vista esquemática dos diferentes sistemas da presente invenção. A presente invenção consiste num sistema integrado de monitorização e comunicação de dados para gestão de unidades de protecção civil que integra um fato operacional (1), um sistema electrónico (2) integrado no fato operacional, um sistema de telecomunicações (4) e um sistema de informação (3). O fato operacional (1) compreende um casaco, um colete e umas calças. O sistema electrónico (2) compreende todos os componentes electrónicos utilizados, o que inclui todos os sensores de aquisição de dados vitais, de posição do torso e membros e de localização e orientação da unidade operacional e os componentes de processamento dos dados. O sistema de telecomunicações (4) compreende toda a infra-estrutura de telecomunicações utilizada na presente invenção. O sistema de informação (3) compreende o software utilizado pelos dispositivos móveis sem fios e pelo servidor, incluindo o módulo de mensagens. Os diferentes sistemas da presente invenção são autónomos, mas da sua articulação resulta o sistema global.

O fato (1) foi concebido considerando o sistema electrónico a incorporar, materiais ignífugos, materiais de protecção contra choques, os fatos utilizados actualmente pelas equipas de protecção civil e o equipamento utilizado em operações de combate a fogos florestais, tais como mangueiras, abrigos de fogo, lanternas e extintores. O fato protege as partes inferiores e superiores do corpo e é composto por um blusão (que integra uma componente exterior, designada por casaco e uma componente interior, designada por colete) e umas calças, que apenas deixam de fora a cabeça, mãos e os pés. O blusão possui um compartimento tipo mochila, integrado no colete, que protege o sistema electrónico, e as calças são facilmente removíveis. O blusão e as calças têm um forro que permite a passagem dos cabos que ligam os microprocessadores aos sensores integrados e distribuídos pelo fato. O formato e os materiais ignífugos do fato criam uma resistência térmica no interior do forro que permite proteger eficazmente os sistemas e dispositivos de comunicação, como

também os sensores e os cabos que interligam os vários sensores, para além do operacional.

O fato foi desenhado para otimizar a mobilidade do operacional, considerando a natureza da actividade e a necessidade de integração do sistema electrónico no interior do fato. O fato é ainda compatível com o equipamento complementar de protecção, e.g. botas, capacetes, luvas, e outras peças complementares, e.g. extintores portáteis, mangueiras, abrigos de fogo e lanternas. As costuras do fato asseguram um mínimo de perda de resistência e protecção, utilizando suturas vulcanizadas que asseguram a integridade do fato. A costura é realizada com linhas ignífugas. O sistema de fecho do fato consiste num fecho éclair desenhado para corresponder aos requisitos de performance do blusão. As calças não possuem nenhum sistema de fecho dado serem largas e fáceis de remover através dos suspensórios.

O fato foi, ainda, concebido tendo em consideração um estudo de performance das roupas relativo a factores de alta visibilidade. Os regulamentos EN 340 (Requisitos gerais de protecção da roupa) e EN 471:1994 (Avisos de roupa de alta visibilidade) foram considerados por forma a se conseguir a melhor visibilidade do fato na maioria das situações, incluindo situações de baixa luminosidade. Para tal, o fato possui partes em material retro-reflector. As normas que definem a alta visibilidade dos materiais não são rígidas, no entanto procurou-se garantir que um indivíduo consegue ser encontrado numa situação de perigo, por incorporação das normas definidas nos requisitos gerais de protecção da roupa juntamente com a utilização do material retro-reflector em partes propícias do fato. A área de aplicação dos materiais retro-reflectores respeita os mínimos definidos nos regulamentos mencionados, o que garante a identificação da presença de uma unidade da protecção civil em quaisquer condições de luz natural, ou ainda quando iluminada por uma fonte de luz artificial na ausência de luz natural.

Elásticos nas mangas do blusão protegem os pulsos e minimizam os ferimentos causados por objectos afiados ou em chamas, podendo ser articulados com luvas de protecção e não afectando a facilidade com que se veste o fato. Na parte inferior do fato, as calças são confortáveis e fáceis de remover através dos suspensórios. As calças têm ainda como função proteger o abdómen, permitindo reduzir as dimensões do blusão e facilitando ao operacional a sua colocação numa posição abaixada. No fato, os acessórios rígidos com saliências não entram em contacto com os componentes do interior para evitar o contacto com

líquidos, calor ou chamas. O fato é fácil de manter e limpar, derivado das características e disposição dos materiais utilizados. Para além disso, o espaço para a aposição de etiquetas, dísticos ou decorações no fato não interfere com a visibilidade do fato.

O sistema electrónico (2) é composto por diferentes sensores que visam monitorizar a localização, orientação e condição vital de um operacional, em tempo real. A monitorização dos dados recebidos pelos sensores pode ajudar a reduzir lesões, assim como a exposição a condições de perigo. O conhecimento da localização de um operacional pode ajudar a determinar se este se encontra numa situação de perigo. De igual forma, o recurso a inclinómetros e sensores de flexão dos membros pode ajudar a inferir se o operacional se encontra numa posição horizontal prolongada, que indicia uma situação de perda de consciência. A temperatura também é monitorizada através do fato, compensando a perda de sensibilidade dos operacionais pelo uso dos fatos ignífugos.

A monitorização do ritmo cardíaco do operacional pode identificar situações anormais de stress, elevados ritmos cardíacos, e indiciando ainda outros problemas. De acordo com os dados recolhidos, podem ser activados alarmes, que alertam o operacional em caso de perigo. Os alarmes remotos podem ser accionados tanto pelo operacional como pelo coordenador, e ainda de forma automática pelo servidor central. Para além destes, o sistema electrónico tem ainda um módulo de alarme local que o operacional pode activar.

Toda a informação colhida pelos sensores é enviada para o subsistema do veículo de apoio. Os sensores estão ligados a um painel de hardware, o módulo principal, nas costas do operacional e protegido pelo fato. Os diferentes cabos estão também integrados no fato, ligando os diferentes sensores a um microprocessador que digitaliza as leituras analógicas. Outros microprocessadores são utilizados para efectuar o processamento e análise dos dados e o seu correspondente envio através do protocolo RS-232 para o módulo de comunicações.

O sistema de telecomunicações (4) integra variadas tecnologias (abaixo descritas) de comunicação para transferir informação entre os componentes do sistema. Dadas as limitações encontradas nas comunicações via rádio-frequência, foram seleccionadas diferentes tecnologias para comunicação entre os diferentes componentes, por forma a optimizar o seu uso nos cenários em que se aplica. Para comunicações entre o fato do operacional e o veículo de apoio é utilizada uma rede VHF-UHF com uma baixa taxa de

transferência de dados mas que permite um longo alcance de comunicação entre o operacional e o veículo de apoio, sem recorrer a infra-estrutura adicional. Nas comunicações entre o subsistema do veículo de apoio e o subsistema do dispositivo móvel sem fios é utilizada uma rede Wi-Fi, que permite a taxa de transferência de dados suficiente para a visualização dos mapas em tempo real. As comunicações entre o subsistema do veículo de apoio e o subsistema do servidor central fazem recurso a comunicações terrestres de longo alcance, ou ainda a comunicações satélite. As comunicações terrestres de longo alcance permitem maiores taxas de transferência que as comunicações por satélite. No entanto, a sua disponibilidade não é certa em alguns cenários de desastre, o sistema procedendo automaticamente à selecção do canal de comunicação com base na disponibilidade local.

O sistema de informação (3) integra o software para o subsistema do sistema electrónico, subsistema do módulo do veículo de apoio e subsistema do servidor central, que inclui o serviço de mapas, gestor de conteúdos e aplicações cliente. Para troca de mensagens entre os diferentes subsistemas, o sistema de informação compreende ainda um subsistema de mensagens. O subsistema de mensagens compreende pequenas unidades de informação binárias com campos de diferentes tipos, quer sejam booleanos, números inteiros, números reais, texto ou estruturas contendo as unidades atrás mencionadas, permitindo na sua simplicidade que as mensagens sejam comunicadas de forma eficiente mesmo quando a ligação proporciona baixas taxas de transferência. O subsistema do veículo de apoio funciona como um redireccionador de mensagens; recebe as mensagens e redirecciona-as para os respectivos endereços.

A presente invenção combina os diferentes subsistemas de telecomunicações identificados, combinando diferentes tecnologias de telecomunicações. A comunicação entre o operacional e o veículo de apoio é realizada através de tecnologia UHF-VHF por forma a permitir uma maior cobertura entre o operacional e o veículo de apoio. O veículo de apoio comunica com o dispositivo móvel sem fios através da tecnologia Wi-Fi. A utilização de Wi-Fi permite a utilização de maior largura de banda para uma mais rápida transferência de dados, facto importante dado a quantidade de informação associada à implementação preferencial da presente invenção, que inclui a transmissão de mapas. Entre o veículo de apoio e o servidor central é necessária uma forma de comunicação precisa, eficaz e fiável para garantir o máximo de operacionalidade, mesmo em situações em que as comunicações terrestres não estão disponíveis. Em situações de emergência, as comunicações terrestres podem encontrar-se indisponíveis devido a congestionamento de tráfego, ou

ainda a destruição de infra-estruturas necessárias para garantir a operacionalidade do sistema. As comunicações por satélite não são afectadas por estes problemas, servindo de alternativa às comunicações terrestres.

Para garantir que se consegue estabelecer uma ligação entre o veículo de apoio e o servidor central, o sistema de telecomunicações da presente invenção selecciona, de acordo com a disponibilidade das tecnologias de comunicação, entre comunicações por satélite e comunicações terrestres, na implementação preferencial GPRS/GSM. O sistema de comunicações deve permitir uma cobertura até 300m, até 10 operacionais por veículo de apoio, e até 5 veículos por zona, uma taxa de actualização de dados mínima até dois minutos, o que implica uma taxa de transferência mínima de 200 bps considerada em relação à transferência de blocos de 300 bytes. Ora mesmo com a ligação por satélite consegue-se uma taxa de transferência de até 9600 bps.

O subsistema do dispositivo móvel sem fios pode ser concretizado num dispositivo móvel com ligação sem fios Wi-Fi, nomeadamente um PDA, um telefone móvel, ou um tablet PC. O subsistema do servidor central deve encontrar-se numa localização segura com acesso à Internet. Este subsistema pode concretizar-se num único computador, sendo que a utilização alternativa de vários PCs pode ser considerada como uma solução de redundância a baixo custo. O subsistema do veículo de apoios põe igualmente concretizar-se através de um PC, apenas com a modificação da utilização de uma memória estática, como uma pen drive USB, em vez de um disco rígido, que seria danificado facilmente pelo movimento do veículo. A concentração da informação e do sistema operativo numa memória facilmente transportável simplifica a manutenção deste subsistema, pela facilidade de substituição e a funcionalidade de protecção contra escrita e limitação do acesso por password.

A distinção entre o veículo de apoio - que tipicamente será um carro de combate a incêndios mas que poderá ser de outro tipo - e o servidor central não é estanque. Dependendo da implementação específica, um veículo poderá operar plenamente sem apoio do servidor central, ou poderá não ser necessário um veículo, desde que a distância ao servidor central seja exígua em termos de protocolos de comunicações.

O formato de cada mensagem possui, na sua implementação preferencial, 4 bytes com informação sobre o tamanho da mensagem em bytes, garantindo que as mensagens podem ter até 2 GB de informação; 2 bytes com um identificador da mensagem, permitindo definir o formato da mensagem, por

forma a ser correctamente lida pelo dispositivo receptor, compreendendo 65536 tipos diferentes de mensagens; 6 bytes com um identificador de encaminhamento, preenchido pelo dispositivo que faz o pedido, campo que não é modificado pelo subsistema do veículo de apoio; os restantes bytes estão reservados para a mensagem com o valor especificado nos primeiros 2 bytes. O valor do identificador é inserido pelo subsistema do servidor central na resposta para que o subsistema do veículo de apoio entregue a mensagem ao respectivo dispositivo.

Os cabos incorporados no fato transmitem a informação capturada por cada um dos sensores. O comprimento dos cabos é referido para a implementação preferencial, podendo ser ajustado. Numa implementação preferencial da invenção, o cabo de ligação à antena de GPS incorporada no topo do painel mede cerca de 25 cm (C10/AN). O sistema electrónico, incorporado no fato, inclui ainda inclinómetros para medir a inclinação dos braços em relação ao torso, sendo que os cabos de ligação aos mesmos medem cerca de 41 cm (C1/I). O sistema electrónico possui ainda um módulo de alarme ligado por um cabo com cerca de 42 cm (C9/AL) ao torso anterior do operacional. Para permitir a medição do ângulo de flexão do cotovelo, o sistema electrónico incorpora um cabo com cerca de 53 cm (C2/S1) do lado esquerdo e 55 cm do lado direito (C3/S1). O sistema electrónico incorpora ainda um cabo que liga o painel de protecção do módulo principal aos sensores colocados nas mangas do fato e que permitem medir o ritmo cardíaco do operacional, do lado esquerdo o cabo medindo 96 cm (C4/EL) e do lado oposto 87 cm (C5/EL). O sistema electrónico inclui ainda um fecho que permite ligar os cabos dos sensores das calças ao circuito incluído no blusão. O cabo que liga o módulo principal do sistema electrónico ao fecho mede cerca de 58 cm (C6/S2), incluindo um comprimento espiral que permite maior liberdade de movimentos do operacional. Finalmente, o sistema electrónico inclui ainda cabos que ligam o fecho de ligação do fato e os sensores que medem o ângulo de flexão dos joelhos com cerca de 57 cm (C7/S2) do lado esquerdo e cerca de 97 cm (C8/S2) do lado oposto. A utilização de diferentes comprimentos dos cabos tem a ver com diferentes saídas de ligação aos sensores a partir do painel ou a partir do fecho de ligação dos cabos entre as calças e o blusão.

A figura 2 é uma vista frontal do casaco com a aba frontal (14) aberta. A aba frontal (14) tem como função a protecção do interior do fato. Nesta implementação preferencial da invenção, a aba frontal (14) tem aproximadamente 5 cm e, uma vez aberta, permite aceder a um bolso interior (13), ao cordão de alarme (12) e ao fecho éclair (15). No interior da aba frontal (14), na parte superior, encontra-se uma

abertura para acesso ao módulo de alarme (12). Mais abaixo, encontra-se uma abertura para o bolso interior (13), permitindo o acesso ao telefone móvel. O casaco possui ainda um fecho éclair com duas partes, em cima para abrir o blusão e em baixo para aceder à ligação entre o blusão e as calças. O casaco possui adicionalmente um sistema de falso cinto com presilhas a nível da cintura (16) com a capacidade para suportar/pendurar objectos como o abrigo de fogo ou a lanterna.

A figura 3 é um conjunto de vistas do casaco, nomeadamente uma vista lateral esquerda, uma vista frontal com a aba fechada e uma vista lateral direita. Esta figura ilustra a protecção (17) que ajuda a sustentar, e.g. as alças dum extintor portátil ou duma mala com uma mangueira. Também visível é o painel de hardware.

A figura 4 é uma vista frontal sobre os detalhes do casaco. No topo pode ver-se a aba (22) que protege o fecho interior (23), juntamente com a ligação do forro interior ao casaco. A figura mostra ainda o subsistema de suporte aos diversos objectos utilizados pelos membros da protecção civil, tais como o abrigo de fogo ou a lanterna, armazenados à cintura (24). A figura revela ainda os detalhes do punho do casaco, onde se revela uma patilha de segurança para que a manga interior do casaco não fique mal colocada quando se veste o fato (25).

A figura 5 é um conjunto de diferentes vistas do colete e do forro. A figura apresenta uma vista lateral esquerda, uma vista frontal, uma vista lateral direita e uma vista traseira, ordenadas da esquerda para a direita. Na vista lateral esquerda pode ver-se o cordão do módulo de alarme (26) utilizado pelo operacional para assinalar uma situação de perigo e ainda tiras adesivas rápidas (27) do suporte do painel. Na vista frontal, está assinalada a localização dos inclinómetros (28) que permitem determinar a posição dos membros superiores em relação ao torso do operacional, a localização dos sensores de flexão dos membros superiores (29), o fecho lateral (esquerdo e direito) do painel onde se utilizam fivelas sem pontas (30), o suporte frontal do painel onde se utilizam tiras adesivas rápidas (31) e ainda um subsistema tubular com a ligação entre o casaco e as calças do fato (32). Na vista lateral direita pode ver-se a localização dos sensores para medição do ritmo cardíaco (33) e ainda a peça integra esses sensores (34), numa vista exterior. Na vista traseira do fato podem ver-se as ligações dos diferentes cabos ao microprocessador do painel (35), uma tira adesiva rápida nas costas do fato para ajustes de colocação (36), a estrutura em camadas de enchimento para suporte e protecção do painel do módulo

principal (37), a saída sonora do módulo de alarme (38) e o cabo da antena do módulo de localização global (39). Na implementação preferencial, o módulo de localização global a utilizar é o sistema GPS.

A figura 6 é uma vista em perspectiva do módulo de protecção do painel e colete que o suporta. No topo à esquerda, pode ver-se a antena UHF (47), utilizada nas comunicações entre o operacional e o veículo de apoio. Em baixo à direita, pode ver-se o suporte da saída de som (48). A figura ilustra ainda o altifalante (49) utilizado pelo módulo de alarme. Na figura é ainda ilustrado o cabo C10/AN (50) de ligação à antena GPS (51). A figura ilustra ainda as ligações (52) dos diferentes cabos ao painel do módulo principal do sistema electrónico. Para ajuste do colete, o fato integra ainda fivelas sem pontas (53). O painel do módulo principal fica ainda envolto numa protecção multi-camada (54). Finalmente, a figura ilustra ainda o colete de suporte do módulo principal (55).

A figura 7 é uma vista lateral do subsistema tubular de integração dos sensores nas mangas do fato. O subsistema tubular (61) confere protecção e guia os cabos do sistema. Junto do ombro encontra-se a saída do subsistema tubular (62). Mais abaixo, em cada braço fica colocado um inclinómetro (63) que permite medir a posição do braço relativamente ao torso do operacional. No interior da articulação do braço, tal como ilustrado na figura, está colocado um sensor que determina o ângulo de flexão do braço (64). A figura ilustra ainda o tubo (65) para integração dos cabos dos sensores de medição do ritmo cardíaco, C4/EL na manga esquerda e C5/EL na manga direita. Em baixo, a figura ilustra ainda a protecção para os pulsos (66). Numa visão em maior detalhe, no canto superior direito da figura, é ilustrada a protecção dos sensores de medição do ritmo cardíaco (67). Esta implementação otimiza o contacto entre a pele e o sensor. Na vista em detalhe é ainda ilustrado o ponto de entrada (68) para os sensores.

A figura 8 é uma vista lateral direita de uma sequência de imagens com as diferentes componentes do blusão. Do canto superior esquerdo para o canto inferior direito, temos primeiro o casaco (77). De seguida, são ilustrados os componentes para integração do painel do módulo principal do sistema electrónico (78) (79), sendo que o ponto (80) ilustra as camadas internas de protecção do módulo principal. A imagem seguinte (81) ilustra uma visão geral do módulo principal. A imagem (82) ilustra o módulo principal com o subsistema tubular para guiar os cabos através do fato. De seguida é ilustrado o subsistema tubular de guia dos cabos isolado (83). A imagem (84)

ilustra o colete para integração do módulo principal, onde se vê também as tiras de suporte e ajuste do colete. A imagem (85) ilustra o subsistema tubular a aplicar nas mangas do colete para guiar e proteger os diferentes cabos. A imagem (86) ilustra o forro e localização da tira adesiva rápida para ajustar o colete que suporta o painel do módulo principal do sistema electrónico. A imagem (87) ilustra o painel do módulo principal e finalmente a imagem (88) ilustra o painel de acesso ao módulo principal.

A figura 9 é um conjunto de vistas do interior das calças. Da esquerda para a direita, a primeira imagem é uma vista lateral direita do interior das calças onde se pode ver a saída do cabo de ligação (93), o subsistema tubular para integração dos cabos (94), as pregas (95) na zona dos joelhos por forma a melhorar o conforto dos operacionais, o fecho de acesso aos sensores de flexão do joelho (96) e uma protecção frontal (97). A imagem seguinte é uma vista frontal das calças. Segue-se uma imagem da parte traseira das calças, onde se pode ver um bolso para protecção do sensor de medição do ângulo de flexão do joelho (98), o dito sensor (99) e a protecção de colocação do mesmo sensor atrás dos joelhos (100). A última imagem da figura revela, em maior detalhe, a integração dos sensores.

A figura 10 é uma vista esquemática da arquitectura dos sensores e microprocessadores utilizados no módulo principal do sistema electrónico. A arquitectura é baseada em três microprocessadores, cada um dedicado a diferentes partes das tarefas de monitorização ou comunicação. O microprocessador principal (124) tem como tarefa comunicar com o subsistema do veículo de apoio através do modem (125) e ainda comunicar com os restantes processadores (126)(127). Cabe ao microprocessador principal (124) a tarefa de sincronizar todo o tráfego de mensagens no sistema electrónico. Para além disso, o microprocessador principal (124) está ainda encarregue de monitorizar o módulo de alarme dado que este é um evento prioritário. O cordão de pânico (137) pode ser puxado pelo operacional em caso de emergência, gerando um alerta que é transmitido para o subsistema do veículo de apoio e depois para os subsistemas do servidor central e dos dispositivos móveis sem fios. Integra ainda um sistema sonoro (136), que permite enviar mensagens ao operacional sob a forma de padrões sonoros. Este tipo de comunicação sendo eficiente/intuitiva após habituação/treino, e sempre minimamente perturbadora. O som de alarme avisa o operacional sobre situações de perigo, assim como o notifica sobre problemas de funcionamento do hardware, ou ainda mensagens enviadas a partir do subsistema do servidor central ou do subsistema móvel sem fios.

Para além deste, existe o microprocessador dos sensores (126) cuja função é monitorizar os sensores à mais rápida taxa de refrescamento e de actualização dos dados possível. Sempre que o microprocessador principal efectua um pedido, este microprocessador responde com os últimos dados de todos os sensores. O inclinómetro do torso mede a verticalidade do operacional em relação ao plano do solo. Quando a posição do torso em relação ao plano, em algum dos eixos, é de cerca de 90° indicia uma posição horizontal do operacional. O microprocessador dos sensores inclui ainda dois inclinómetros (134), um em cada braço, para determinar a posição dos membros superiores relativamente ao torso. Os inclinómetros (134) utilizados funcionam sobre dois eixos e funcionam como resistências variáveis. Os eixos sobre os quais funcionam os inclinómetros permitem saber a inclinação do membro e o seu grau de rotação sobre o ombro. Na presente implementação da invenção, apenas o valor da inclinação é utilizado. Estão ainda integrados sensores para medir a flexão dos membros (133) do operacional. Os sensores são feitos de tiras finas de filme que funcionam como resistências variáveis. Sendo o filme frágil, é coberto por borrachas adaptativas de protecção permitindo uma torção fácil. O microprocessador dos sensores integra ainda sensores para medição do ritmo cardíaco (135) do operacional. São dois sensores que medem o ritmo cardíaco e calculam a média dos batimentos cardíacos por minuto. A calibração dos sensores é executada após o operacional premir um botão de calibração.

O microprocessador do módulo de localização global (127), concretizado preferencialmente por recurso ao sistema GPS, inclui um algoritmo para analisar os dados NMEA do GPS (128); recolhendo a latitude, a longitude, a velocidade de deslocação, a variação magnética e o número de satélites activos. Este microprocessador não está apenas dedicado ao GPS (128), monitorizando também o nível da bateria (129), a temperatura ambiente através de um termómetro digital (130) e o selector de ID (131) (dado que cada fato deve ter um ID único). A monitorização do GPS (128) consome algum tempo em todo o processo, uma vez que o protocolo NMEA disponibilizado pelo GPS (128) vem no formato ASCII, necessitando de processamento adicional para ser examinado. Este processamento torna o microprocessador do módulo de localização global (127) mais lento que o microprocessador dos sensores (126). Como tal, os sensores associados a este microprocessador apenas monitorizam dados com uma dinâmica baixa, por exemplo temperatura (130) e bateria (129), e ainda o ID que é estático (131). O GPS (128) obtém a localização do operacional e envia a informação obtida para o microprocessador do módulo de localização global (127)

através do protocolo RS-232. A bússola digital (132) reporta a orientação do operacional com uma resolução de 0,1° através do protocolo RS-232. A orientação é obtida quando o plano da bússola digital (132) se encontra em paralelo com o plano do solo; adicionalmente, a bússola digital (132) pode funcionar com um plano de inclinação até aproximadamente 60°, este valor podendo variar com a implementação específica. A bússola digital (132) possui um inclinómetro que permite fazer compensação das leituras quando não em plano paralelo ao solo. O inclinómetro, medindo a orientação do torso do operacional em relação ao plano do solo, permite detectar uma possível situação de perda de consciência, quando, em qualquer dos eixos, o ângulo do torso em relação ao plano é de aproximadamente 90°.

A figura 11 é uma vista em perspectiva da integração de todos os circuitos impressos no painel do módulo principal do sistema electrónico juntamente com o módulo de som (172), a bateria (173), fichas RJ11 de ligação aos sensores (174), GPS (175), modem de rádio-frequência (176) e as antenas de GPS (177) e do modem (178).

A figura 12 é uma vista esquemática de um diagrama de sequência com a troca de mensagens realizada entre os diversos módulos do sistema electrónico que integram o sistema de informação, assim como os subsistemas que comunicam com o mesmo. Dado que os microprocessadores funcionam de forma assíncrona, o esquema da figura 12 representa uma sequência arbitrária de troca de dados, que na realidade pode ser diversa da apresentada. Sempre que não é possível entregar uma mensagem o microprocessador continua o seu processamento e tenta entregar a mensagem mais tarde - o microprocessador não bloqueia à espera de uma mensagem. Tal como indicado na figura, a primeira mensagem a ser trocada é entre o microprocessador do módulo de localização global e o microprocessador principal. O microprocessador do módulo de localização global avisa o microprocessador principal que tem novos dados para entregar, sendo que este aceita os dados recebidos. A troca de mensagens entre o microprocessador principal e o microprocessador dos sensores é análoga a esta. A próxima mensagem na sequência é a solicitação de dados a partir do subsistema do veículo de apoio do sistema de informação. Para tal, o subsistema do veículo de apoio envia uma mensagem "obter dados" para o modem de rede. Quando o microprocessador principal questiona o modem sobre mensagens do subsistema do veículo de apoio, o modem entrega a mensagem "obter dados", ao que o microprocessador principal responde com os actuais valores de cada sensores. Nos casos em que o subsistema do veículo de apoio do

sistema de informação, continuamente, envia mensagens "obter dados", recebe, na resposta, os dados actuais apenas para o primeiro pedido. Para os restantes pedidos o microprocessador principal espera por novos valores, garantindo assim sempre que os dados são os mais actuais e transmitidos no mais curto período de tempo. O subsistema do veículo de apoio pode ainda enviar a mensagem para accionar o alarme. Esta pode ser uma simples mensagem de aviso geral, que terá um padrão intermitente, ou para perigos específicos um som contínuo diferenciado. A última mensagem trocada, de calibração, é activada pelo operacional. Quando o operacional activa o botão de calibração, o microprocessador principal envia o pedido para o microcontrolador dos sensores, dando início ao processo de calibração. O processo de calibração é iniciado com um som contínuo para a calibração dos sensores de flexão, seguido de um som intermitente para calibração dos inclinómetros. No primeiro passo, o operacional deve manter-se estático e, no passo seguinte, quando o sinal sonoro passa a contínuo, deve mover os braços em todas as direcções. O som cessa quando o processo de calibração está completo.

A figura 13 é uma vista frontal do modo de visualização dos mapas no subsistema do dispositivo móvel sem fios. Quando o coordenador se encontra no modo de visualização de mapas, consegue visualizar um mapa do terreno (228) onde estão sobrepostas as localizações dos operacionais (229) e dos veículos de apoio (230). Neste modo, é possível navegar no mapa, assim como seleccionar no ecrã (231) a escala da visualização. Neste modo, o sistema guarda ainda um histórico dos mapas visualizados permitindo navegar nos mapas já visitados. O tipo de mapa também pode ser seleccionado.

A figura 14 é uma vista frontal de uma implementação de visualização de informação referente ao operacional (233), no subsistema do dispositivo móvel sem fios. Acerca de cada operacional é possível obter informação diversa, e.g. localização, informação sobre a posição do torso e membros, assim como informação sobre a bateria e temperatura. Sempre que um alarme surge, a aplicação do subsistema móvel sem fios mostra o alarme sobreposto à informação que está a ser visualizada.

No veículo de apoio, o módulo de memória temporária utilizado para os mapas é usado para reter uma quantidade limitada de mapas a partir dos mapas anteriormente solicitados, permitindo uma maior rapidez na resposta a este tipo de pedidos; no entanto não se exclui a implementação da base de dados completa dos mapas no

veículo, esta sendo apenas a implementação preferencial. O módulo de memória temporária utiliza fragmentos de mapas de diferentes localizações e com diferentes escalas, o que leva à necessidade de produzir fragmentos de mapas com diferentes níveis de detalhe. Sempre que é solicitado um mapa, verifica-se se os fragmentos em cache intersectam o mapa solicitado, se estes são do mesmo tipo solicitado e se têm, como mínimo, a resolução solicitada. Os fragmentos que verificam todas estas condições são redimensionados e enquadrados no novo pedido, sendo este imediatamente enviado para as aplicações cliente. Os fragmentos em falta são posteriormente solicitados ao servidor central. O módulo permite ainda definir que tipos de mapas podem ser guardados na memória temporária. Quando o subsistema do veículo de apoio recebe todos os fragmentos do mapa, este é composto e enviado para o cliente.

Sempre que a velocidade do veículo de apoio se situa abaixo de um valor limite configurável, o módulo de memória temporária começa automaticamente a descarregar os mapas para a localização corrente. A localização é obtida através do receptor de GPS instalado no veículo de apoio. O subsistema do veículo de apoio tem ainda como função receber os valores dos sensores, para tal enviando pedidos de dados dos sensores para todos os canais com modems de rádio-frequência. O subsistema do veículo de apoio inclui ainda um dispositivo de GPS, podendo, opcionalmente, adicionar-se outros sensores consoante referido acima. A informação de todos os sensores do módulo do veículo de apoio também é enviada para o servidor central.

O subsistema do veículo de apoio deve ainda lidar com o módulo de alertas. Os referidos alertas podem ser gerados no subsistema do servidor central quando uma regra predefinida é atingida depois da análise dos valores dos sensores, no sistema electrónico quando o operacional activa o cordão de emergência, ou ainda no subsistema do dispositivo móvel sem fios sempre que o coordenador despoleta um alerta de acordo com os dados monitorizados.

Outra das funcionalidades do subsistema do veículo de apoio é gerir os logins das aplicações cliente, mesmo que não exista uma ligação com o servidor central, assim como as identificações dos sistemas electrónicos perante o sistema. Finalmente, o subsistema do veículo de apoio tem como função carregar as definições necessárias para a inicialização da aplicação.

O servidor central concentra toda a informação para que esta possa ser acedida a partir de qualquer local com acesso à Internet. A implementação do servidor central

considera diferentes requisitos, tais como a simplicidade do subsistema ou redundância de informação e processamento, para protecção dos dados. Na implementação mais simples do sistema todos os componentes podem ser integrados num único computador, preferencialmente um PC. Numa implementação simples com redundância de informação e processamento poderão ser utilizados diversos PC.

Independentemente destes requisitos e dada a natureza insegura das ligações realizadas via Internet, numa implementação preferencial, o servidor central encontra-se protegido por uma firewall, por forma a proteger a integridade do sistema e dos dados. Os componentes base do sistema são o gestor de mensagens, a base de dados e sistemas de redundância que idealmente estarão em computadores dedicados, permitindo distribuir o processamento para cada componente do servidor central. A implementação do servidor central poderá ainda passar por distribuir o subsistema por diferentes zonas geográficas abrindo caminho a uma redundância acrescida pelo recurso a *clusters* solidários de informação e processamento.

O servidor central é responsável por: armazenar as mensagens enviadas, efectuar a descodificação e análise, e enviar informação quando seja pedida; receber e compilar todos os dados enviados pelos sistemas electrónicos dos operacionais e subsistema do veículo de apoio; detectar condições de perigo e emitir alertas automáticos para as aplicações cliente; disponibilizar dados e mapas para os subsistemas do veículo de apoio e aplicações cliente; redireccionar mensagens instantâneas entre os diferentes profissionais.

Os dados são tratados usando um sistema composto por três camadas lógicas: Camada de transacção, Camada de dados e Camada de gestão de dados. Os conversores de dados das mensagens apenas têm acesso à Camada de transacção. A este nível, os conversores não necessitam de ser solidários com a estrutura de armazenamento dos dados. Podem estar num ficheiro XML ou numa base de dados relacional.

Ao nível da Camada de dados, os campos de dados, tabelas e relações são conhecidos, mas não está presente o modo e a localização do armazenamento dos dados. Ao nível da Camada de gestão dos dados, está presente a localização e disposição dos dados, existindo um conversor diferente para cada tipo de armazenamento, por exemplo, ficheiros XML, uma base de dados Microsoft SQL Server, uma base de dados Oracle, ou uma base de dados MySQL®. Este sistema permite que o servidor central possa ser adaptado às especificidades de cada cliente sem que sejam necessárias

grandes alterações. Para tal, é necessário um conversor de dados, e uma pequena alteração no ficheiro de configuração do servidor.

Toda a informação recebida pelo servidor central é armazenada na base de dados, nomeadamente dados de controlo de sessões, mensagens instantâneas, histórico e informação referente a dispositivos ou valores dos sensores.

Pelo exposto, conclui-se que as vantagens proporcionadas pela presente invenção assentam na integração de componentes que realizam a monitorização biométrica e de localização de operacionais em situações de emergência ou de catástrofe, associada a módulos de alarme e a comunicações multi-canal em tempo real. A informação biométrica permite a monitorização do estado vital dos operacionais no terreno, sendo este controlo reforçado pela inclusão de módulos de alarme, indicativos de situações anormais. O sistema integrado permite ainda conhecer a localização do utilizador no terreno em tempo real. Outra mais valia da presente invenção é a possibilidade de utilizar comunicações terrestres ou de satélite, prevenindo falhas na transmissão de informação. Cada sistema integrante da presente invenção tem importância funcional, mas a importância da presente invenção, na sua totalidade como sistema integrado, está na sua valência enquanto instrumento importante para a gestão de catástrofes.

Embora a implementação preferencial tenha sido descrita em detalhe, deve ser entendido que diversas variações, substituições e alterações podem ser introduzidas, sem se afastarem do âmbito da presente invenção, mesmo que nem todas as vantagens acima identificadas estejam presentes. As concretizações aqui apresentadas ilustram a presente invenção que pode ser implementada e incorporada numa variedade de formas diferentes, que se enquadram no âmbito da mesma. Também as técnicas, construções, elementos, e processos descritos e ilustrados na implementação preferencial como distintos ou separados, podem ser combinados ou integrados com outras técnicas, elementos, ou processos, sem se afastar do âmbito da invenção. Embora a presente invenção tenha sido descrita de acordo com sistemas principais, a sua arquitectura modular permite introduzir, retirar, ou integrar sistemas de acordo com as situações particulares da sua implementação. Outros exemplos de variações, substituições, e alterações são facilmente determináveis por aqueles versados na técnica e poderiam ser introduzidos sem se afastar do espírito e âmbito da presente invenção.

Wi-Fi é uma marca registada da Wi-Fi Alliance.

Microsoft é uma marca registada da Microsoft Corp. nos Estados Unidos da América e/ou noutros países

Oracle é uma marca registada da Oracle Corporation e/ou das suas filiais.

MySQL é uma marca registada da MySQL AB nos Estados Unidos da América, União Europeia e outros países.

Caparica, 13 de Dezembro de 2006

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, caracterizado por ter uma arquitectura modular constituída por:

- um fato (1) à prova de fogo, calor, água e impactos;
- um sistema electrónico (2);
- um sistema de telecomunicações (4); e
- um sistema de informação (3);

em que o sistema integrado:

- utiliza fatos (1) feitos em materiais ignífugos, impermeáveis e à prova de calor e impactos para proteger do fogo, água, calor, e impactos, e monitorizar as unidades operacionais em situações de emergência ou catástrofe, ao mesmo tempo que protege e facilita o acesso ao sistema electrónico (2);
- recolhe e processa dados biométricos, de orientação e de localização das unidades operacionais com fato no terreno, através de sensores (130-135), microprocessadores (124, 126, 127) e transmissores (125) que integram o sistema electrónico (2) integrado nos fatos;
- envia via rádiofrequência, em tempo real, os dados biométricos, de orientação e de localização para um computador remoto integrado num veículo de apoio, que por sua vez os envia, via GPRS/GSM ou satélite, para um servidor central, através do sistema de telecomunicações (4) - recorrendo a tecnologias de comunicação alternativas para efectivar a comunicação em situações de indisponibilidade duma delas;
- utiliza o sistema de informação (3) de forma integrada para as suas funções, permitindo às unidades coordenadoras de protecção civil simultaneamente e em tempo real monitorizarem dados biométricos, de orientação e de localização, receberem alertas críticos e definirem estratégias de posicionamento no terreno das unidades operacionais com fato (1);
- incorpora a interface principal do sistema de informação (3) num dispositivo móvel sem fios que acompanha as unidades coordenadoras, de forma a permitir a gestão de todas as unidades operacionais com fato (1) e dos veículos de apoio, durante as operações de emergência.

2. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto do fato ser composto por: um casaco composto por um tecido exterior ignífugo, uma camada impermeável, uma camada de protecção

ao calor, um forro retardante ao fogo, um fecho ignífugo, um sistema de abotoadura e de junção entre partes ignífugas, e bandas exteriores retro-reflectoras; um colete que protege o painel e funciona como suporte do sistema de guia e alojamento dos cabos de ligação entre o painel e os sensores biométricos (133, 134, 135) e de localização e o módulo de alarme; umas calças compostas por um tecido exterior ignífugo, uma camada impermeável, uma camada de protecção ao calor, um forro retardante ao fogo, um subsistema ignífugo de junção entre partes, bandas exteriores retro-reflectoras e um subsistema de guia e alojamento dos cabos de ligação entre os sensores biométricos (133, 134, 135) e o colete.

3. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo facto da união do casaco e do colete permitir a rápida substituição e manutenção do sistema electrónico e o uso independente do casaco do fato, sendo que o colete contém duas mangas com sistemas de punhos elásticos incorporados, para evitar a entrada de materiais nocivos e para suportar e acondicionar os eléctrodos dos sensores biométricos ao antebraço.

4. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo facto das calças do fato incluírem uma protecção dos sensores biométricos ao nível dos joelhos (100) que, através de um fecho, permite um fácil acesso a e manutenção dos sensores (99).

5. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 e 4, caracterizado pelo facto do fato (1) integrar o sistema electrónico (2) de uma forma não intrusiva para os operacionais com fato, derivado do colete ter uma mochila ajustável ao corpo que protege e acomoda o painel, e um subsistema tubular por onde a cablagem passa, de forma a não embaraçar os movimentos dos operacionais e proteger o sistema electrónico (2).

6. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 e 5, caracterizado pelo facto do posicionamento dos sensores biométricos (133, 134, 135) no fato (1) e a sua fixação com as costuras ignífugas permitirem flexibilidade na adaptação do fato (1) a diferentes tamanhos de corpo dos operacionais.

7. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com a reivindicação 1 e 5, caracterizado pelo facto do sistema electrónico (2) integrado no fato ser composto por: sensores biométricos (133, 134, 135) que recolhem o ritmo cardíaco (135), a temperatura do corpo, a verticalidade do torso e a posição dos membros em relação ao torso (134); um subsistema de localização global com respectiva antena (177) e uma bússola digital (132) com a função de monitorizar a localização e orientação dos operacionais com fato (1); três microprocessadores (124, 126, 127) que processam os dados transmitidos pelos sensores através de cablagem entubada no fato; um modem de radiofrequência (125) para transmitir em tempo real os dados recolhidos e processados; um altifalante (49, 172) com a função de enviar avisos sonoros em caso de perigo ou falha do sistema electrónico (2); e um módulo de alarme que permite aos operacionais com fato (1) pedir socorro.

8. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 7, caracterizado pelo facto do ritmo cardíaco ser medido através de dois sensores (135) colocados em contacto com o antebraço do utilizador e o respectivo sinal ser processado por um PCB, a temperatura ser inferida por um termómetro electrónico (130) situado dentro do painel, a posição dos membros ser medida por sensores de torção (133) colocados na camada interior do fato na zona dos cotovelos e dos joelhos, e a inclinação ser medida por dois inclinómetros (134) colocados na camada interior do fato na zona do braço perto do ombro, para indicar a inclinação do braço, e um outro inclinómetro colocado no interior do painel, para indicar a inclinação do torso.

9. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8, caracterizado pelo facto de todos os componentes do sistema electrónico (2), excluindo os sensores biométricos que monitorizam o ritmo cardíaco (135), a posição dos membros (133) e a inclinação do torso, e respectiva cablagem, estarem contidos num painel próprio de plástico, resistente a impactos e calor e colocada nas costas do fato (1), e de uma antena GPS (177) e uma de rádio-transmissão UHF (178) estarem colocadas no topo do painel para que o corpo do utilizador não interfira com a recepção e emissão.

10. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 3, 7, 8 e 9, caracterizado pelo

facto do sistema electrónico (2) ser alimentado por uma bateria recarregável (173), substituível através de uma tampa existente no painel, e que permite também o carregamento através da ligação de um transformador ao painel.

11. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 7 e 10, caracterizado pelo facto do módulo de alarme conter um cordão (12) na frente esquerda do blusão que, quando puxado pelo utilizador com fato (1), despoleta um sinal de alarme emitido através do altifalante (49, 172) e que é transmitido para o servidor central.

12. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto do sistema de telecomunicações (4) ser composto por três canais: do sistema electrónico (2) integrado no fato (1) para o subsistema do veículo de apoio; do subsistema do veículo de apoio para o subsistema do servidor central; e do subsistema do veículo de apoio para o subsistema do dispositivo móvel sem fios que contém o software de apoio às operações.

13. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1 e 12, caracterizado por: a transmissão de dados do sistema electrónico (2) integrado no fato (1) para o subsistema do veículo de apoio de rádio ser feita na banda UHF, através de dois modems de radiofrequência iguais, um colocado nas costas do fato (178), e o outro presente no subsistema do veículo de apoio; a transmissão de dados do veículo de apoio para os servidores ser feita usando GPRS/GSM, ou em alternativa transmissão satélite, sendo a selecção da tecnologia de transmissão feita automaticamente pelo sistema, dependendo da disponibilidade de cada uma; a transmissão do veículo de apoio para o dispositivo móvel sem fios de apoio às operações ser feita usando Wi-Fi.

14. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 12 e 13, caracterizado pelo facto do sistema instalado no veículo de apoio ser composto por um mini-PC, um modem UHF e respectiva antena, uma solução de comunicação GPRS/GSM, e ainda um telefone/modem satélite e respectiva antena, permitindo ainda a acoplagem de sensores para telemetria extra.

15. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto do sistema de informação (3)(software) ser composto por diferentes módulos: um integrado directamente no sistema electrónico do fato; outro integrado no subsistema do veículo de apoio; outro instalado no subsistema do dispositivo móvel sem fios de apoio às operações; e outro integrado no subsistema do servidor central.

16. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 7, 10, 11 e 15, caracterizado pelo facto do software integrado no sistema electrónico (2) do fato (1) ter a função de recolher os dados dos vários componentes electrónicos, processá-los, enviá-los para o modem UHF (178) e detectar situações de perigo através da biometria medida, accionando o alarme sonoro quando os valores atingem um limite predefinido.

17. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 12, 13, 14, 15 e 16, caracterizado pelo facto do software integrado no computador do veículo de apoio ter a função de recolher os dados transmitidos dos fatos e comunicar com o subsistema do dispositivo móvel sem fios de apoio às operações, obtendo igualmente dados, sendo estes dados armazenados e, na presença de rede TCP/IP, enviados para o subsistema do servidor central.

18. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 e 17, caracterizado pelo facto do software integrado no subsistema do dispositivo móvel sem fios de apoio às operações permitir visualizar mapas do terreno com as localizações dos operacionais com fatos e dos veículos de apoio assim como os dados biométricos de cada utilizador com fato, e ainda accionar e receber alarmes de socorro de cada um dos operacionais com fato.

19. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 15, 16, 17 e 18, caracterizado pelo facto do software instalado no subsistema do servidor central permitir recolher toda a informação das operações e armazená-la num sistema de base de dados relacional, assim como integrar sistemas de mapas, disponibilizando esta informação aos operacionais no terreno que usem o software de apoio às operações.

20. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 12, 15 e 17, caracterizado pelo facto do software integrado no subsistema do veículo de apoio receber do subsistema do servidor central os mapas da região onde decorrem as operações e dados biométricos e de localização dos operacionais com fato, acumulá-los num módulo de armazenamento temporário (cache) e disponibilizá-los para o software instalado no subsistema do dispositivo móvel sem fios de apoio às operações.

21. SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO MULTI-CANAL PARA GESTÃO DE EQUIPAS DE PROTECÇÃO CIVIL, de acordo com as reivindicações 1, 15 e 18, caracterizado pelo facto do software integrado no subsistema do dispositivo móvel sem fios de apoio às operações conter um módulo de troca de mensagens (chat), com a função de proporcionar aos vários coordenadores munidos do dispositivo móvel de apoio às operações a possibilidade da comunicação textual instantânea.

Caparica, 13 de Dezembro de 2006

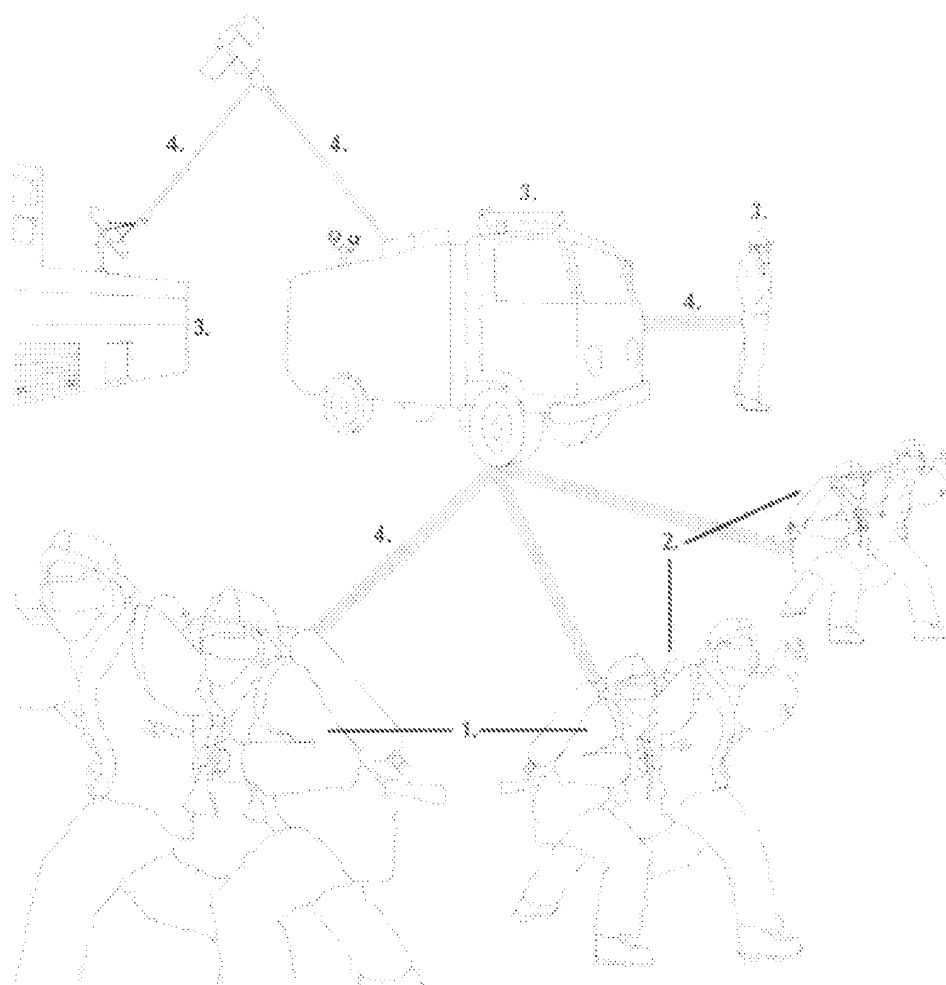


Figura 1

Frente (Aba abierta)

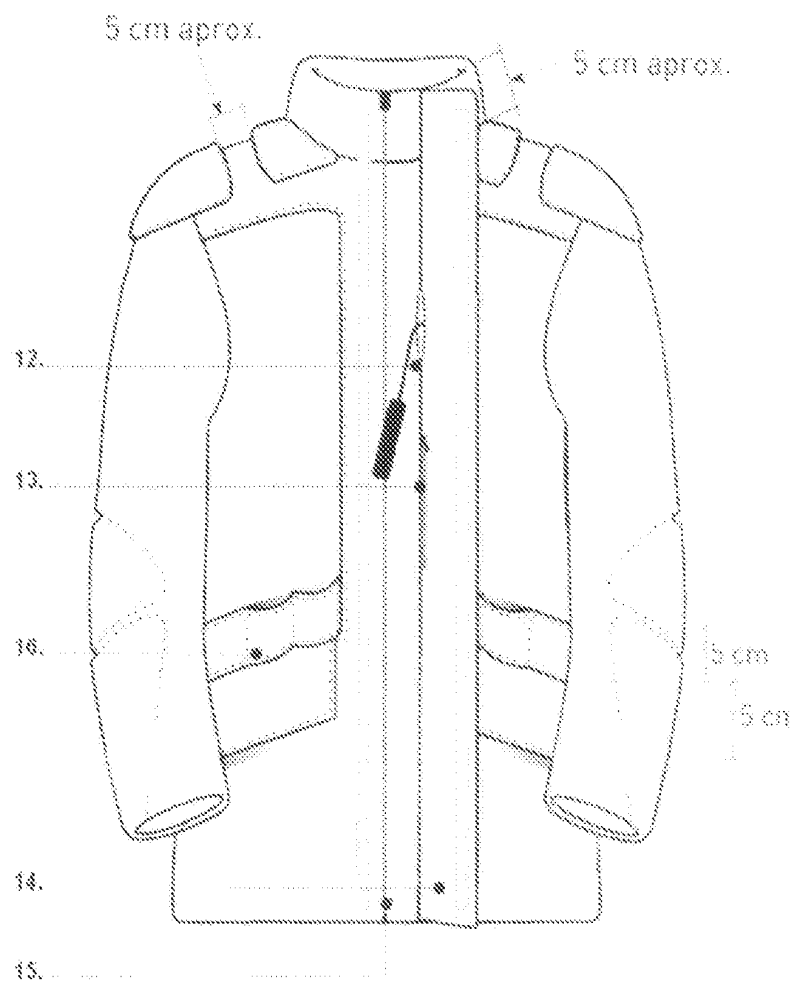


Figura 2

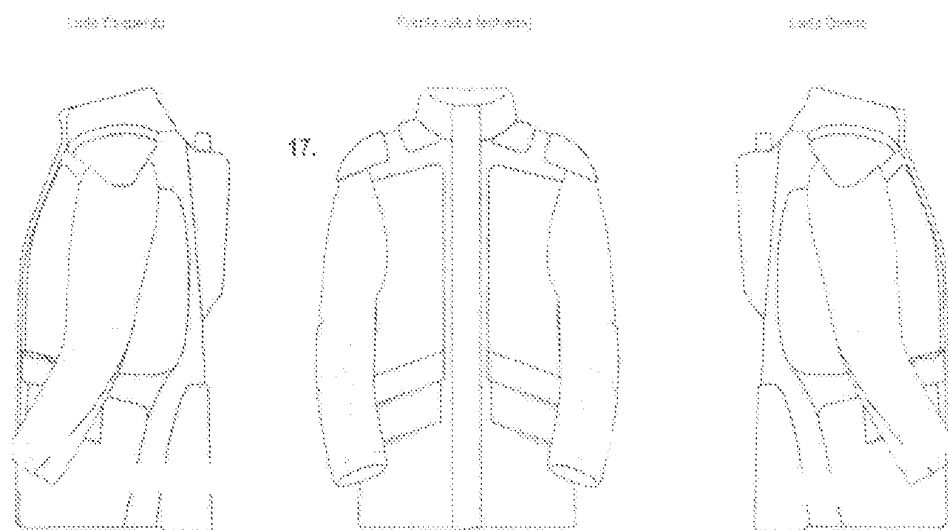


Figura 3

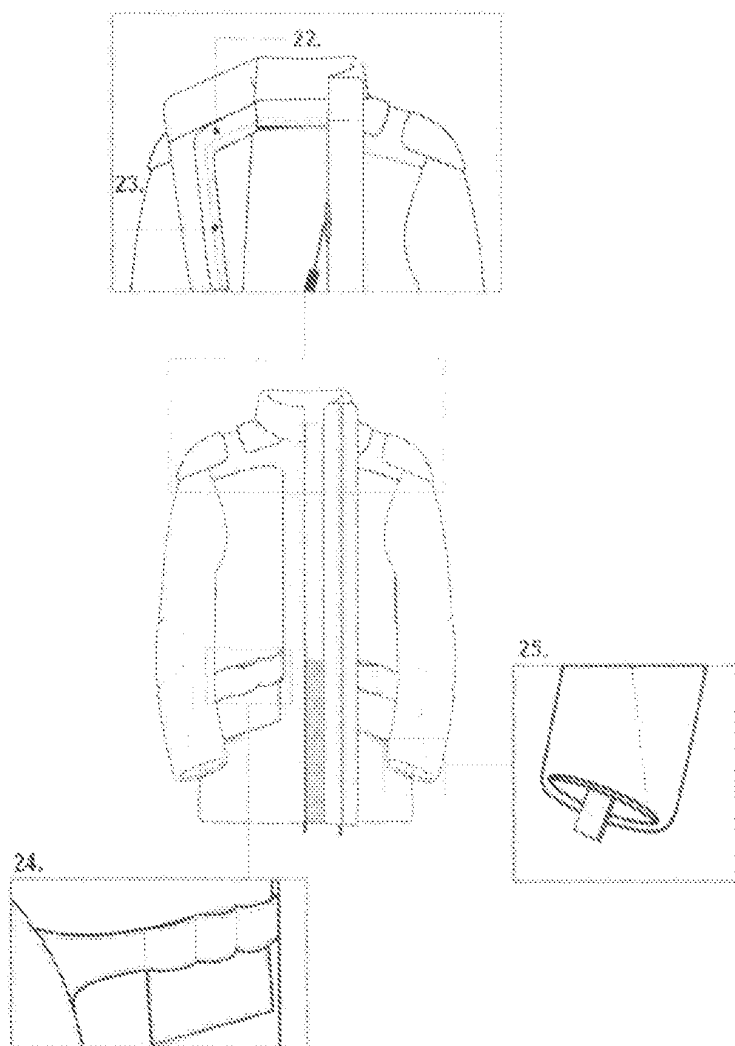


Figura 4

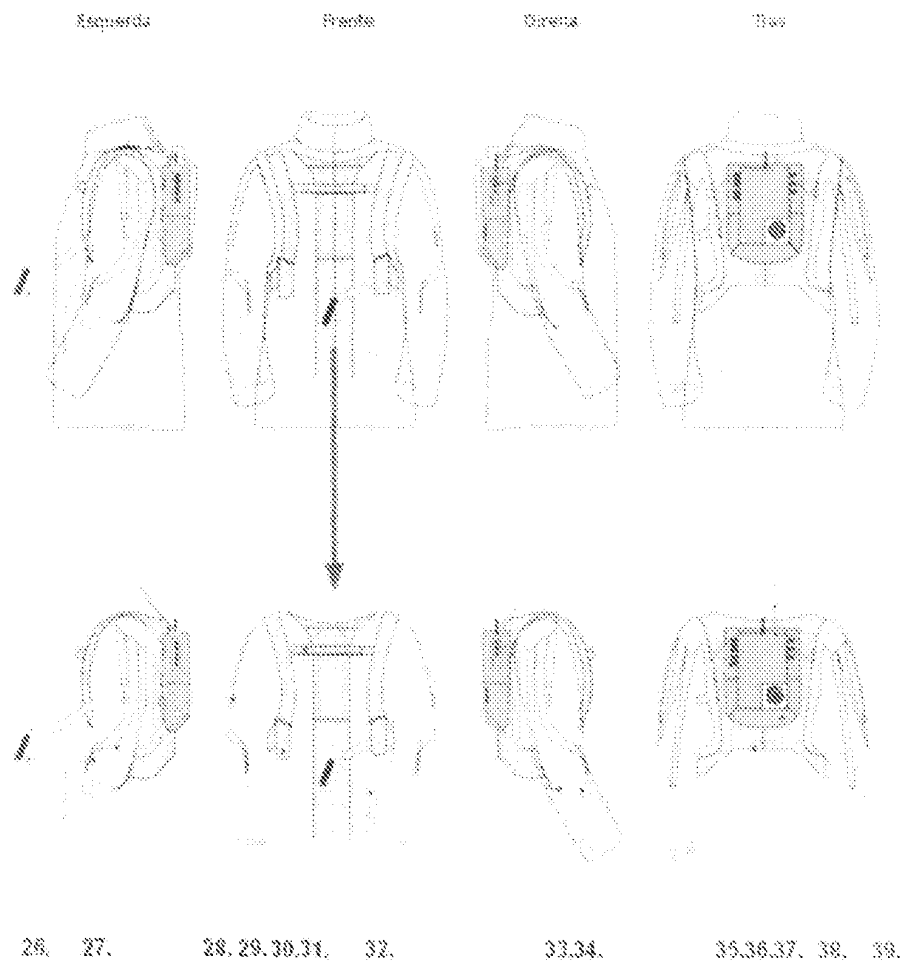


Figura 6

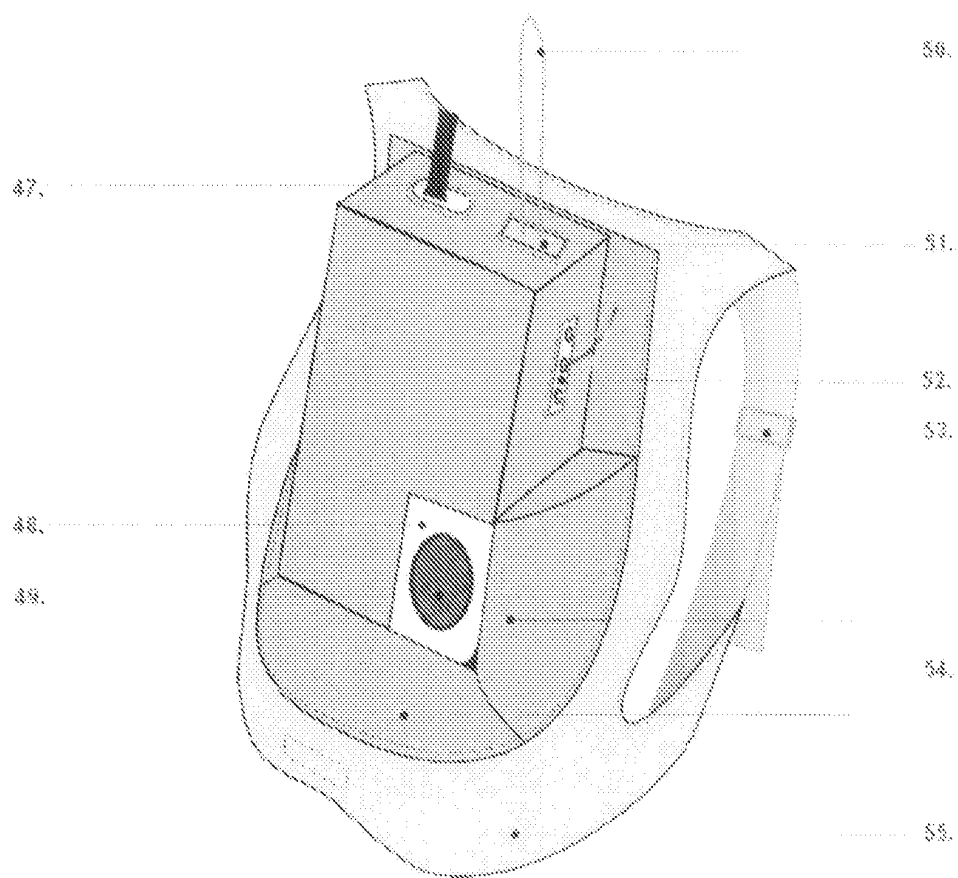


Figura 6

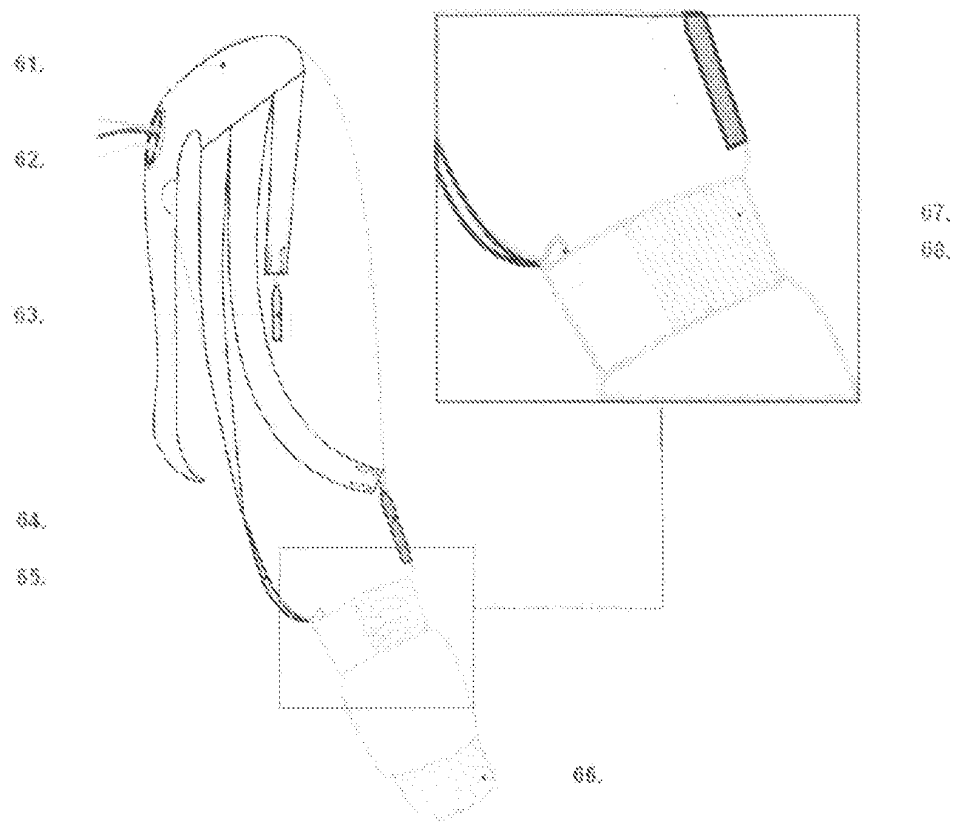


Figure 7



77.



78.



79.



80.



81.



82.



83.



84.



85.



86.



87.



88.

Figura 8

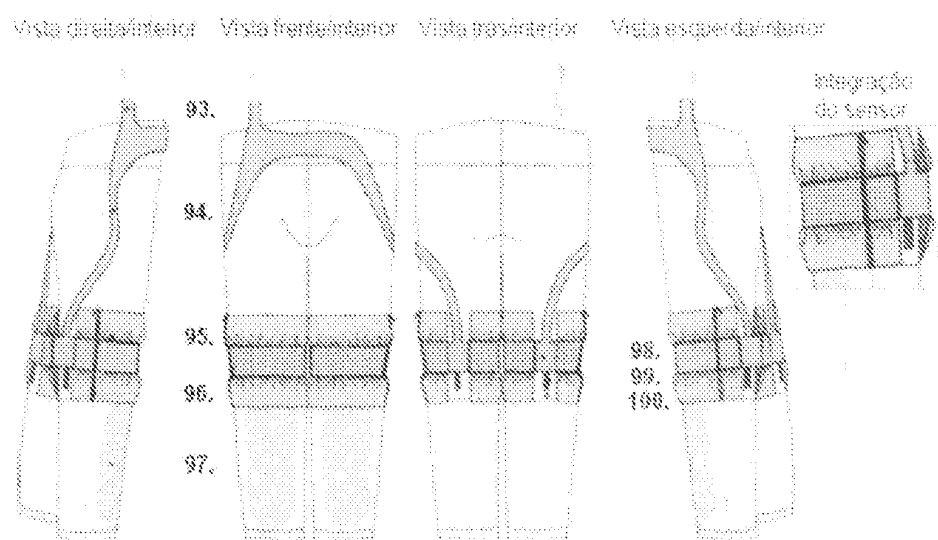


Figura 9

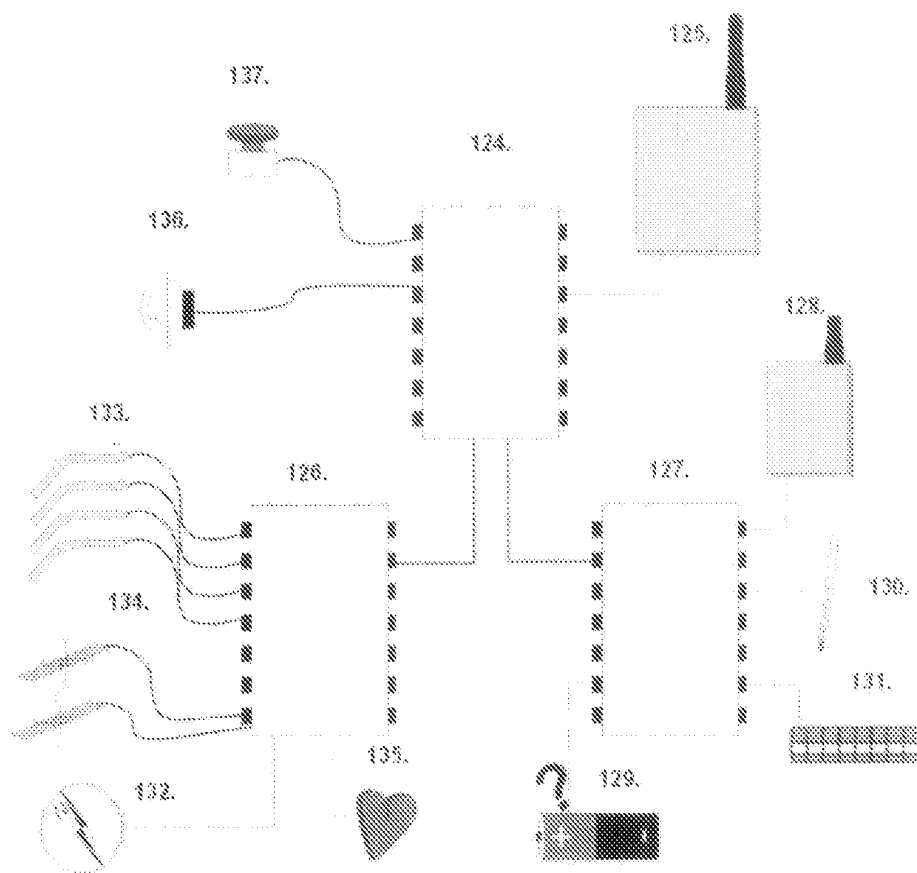


Figura 10

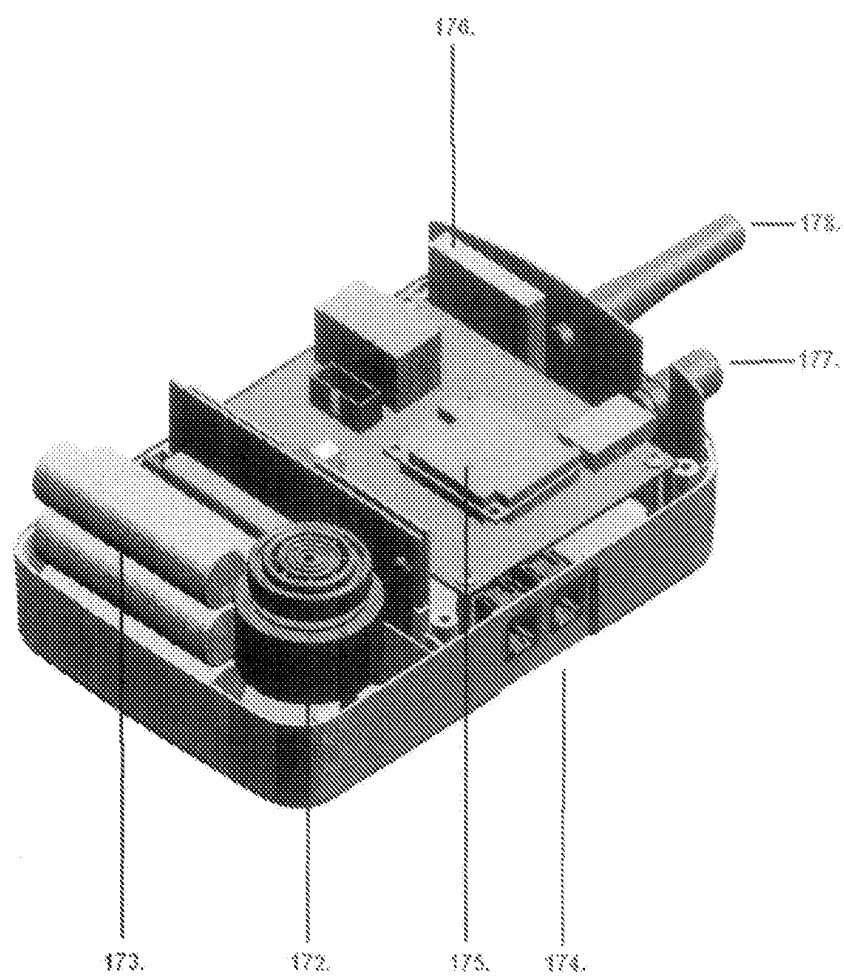
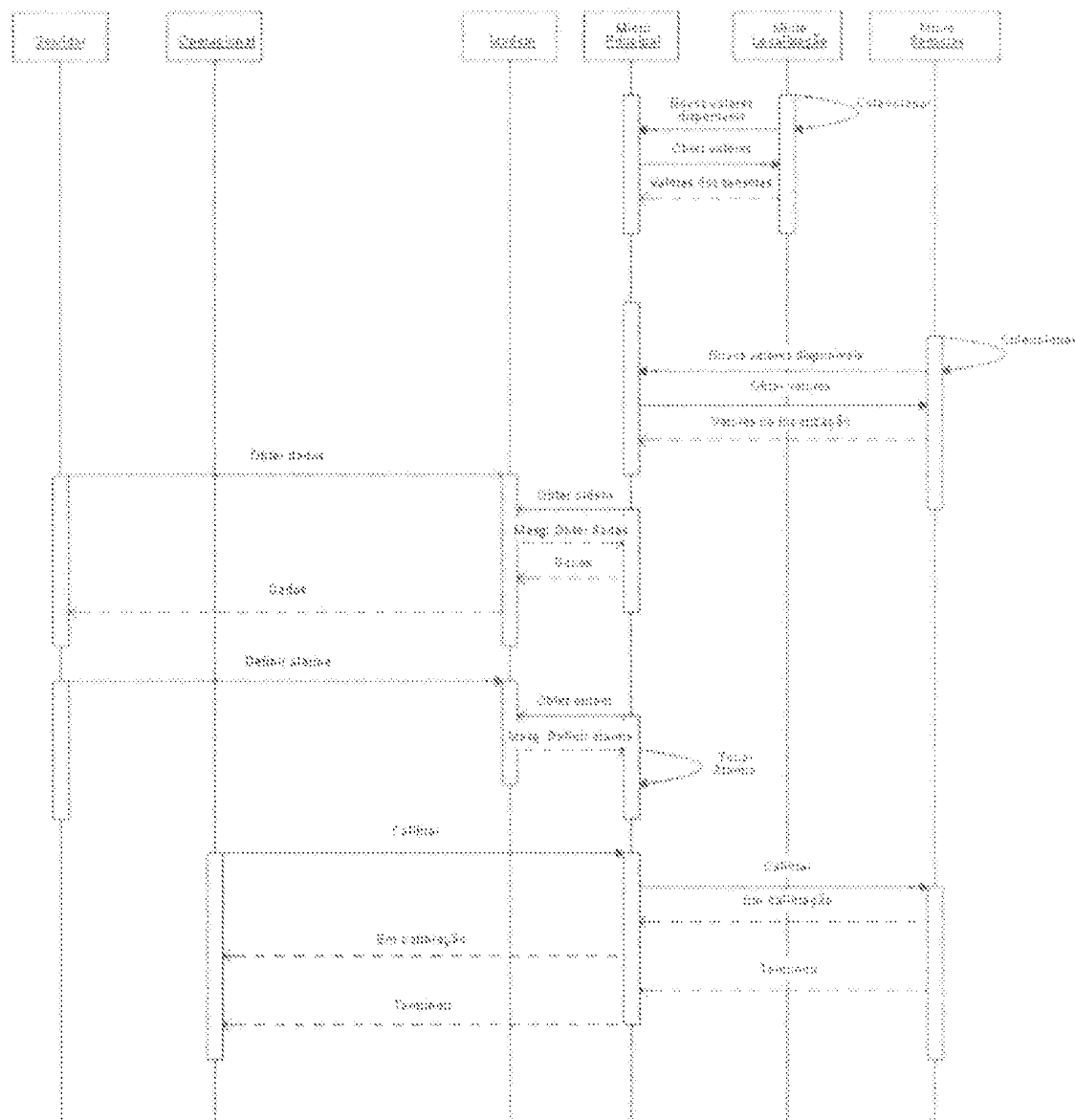


Figura 11



~~Figure 12~~

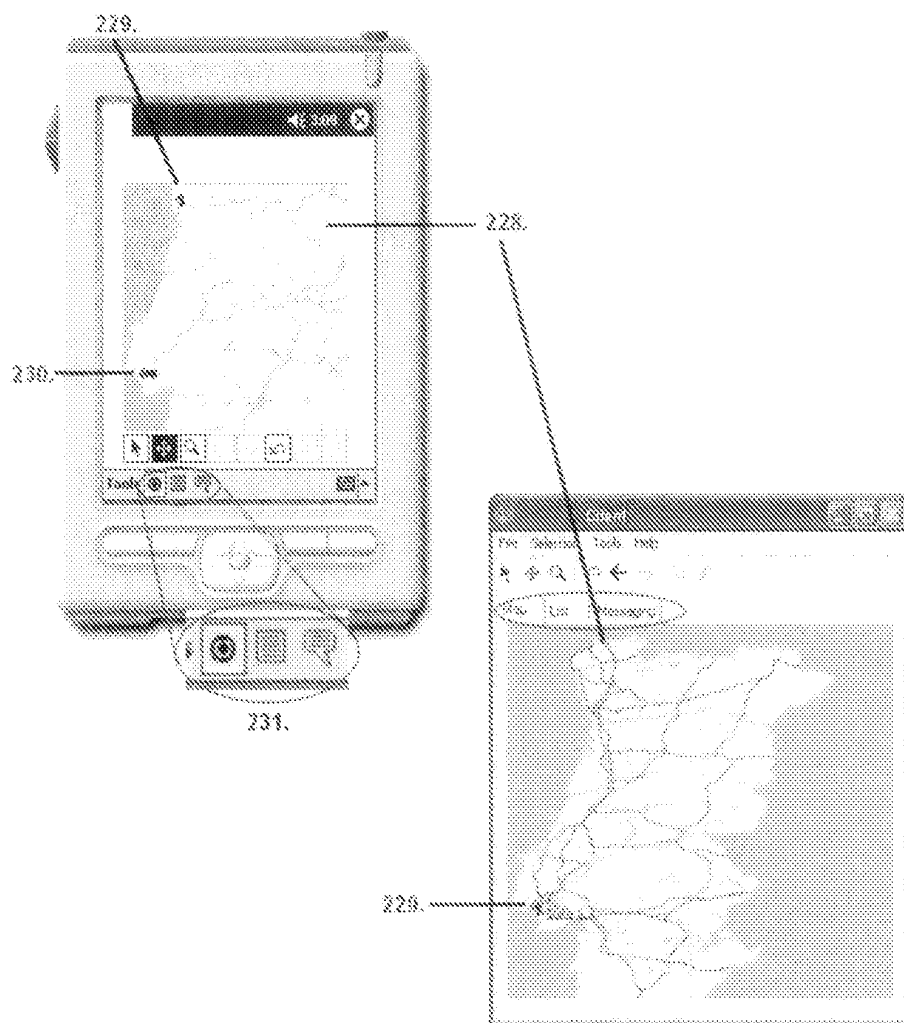


Figura 13

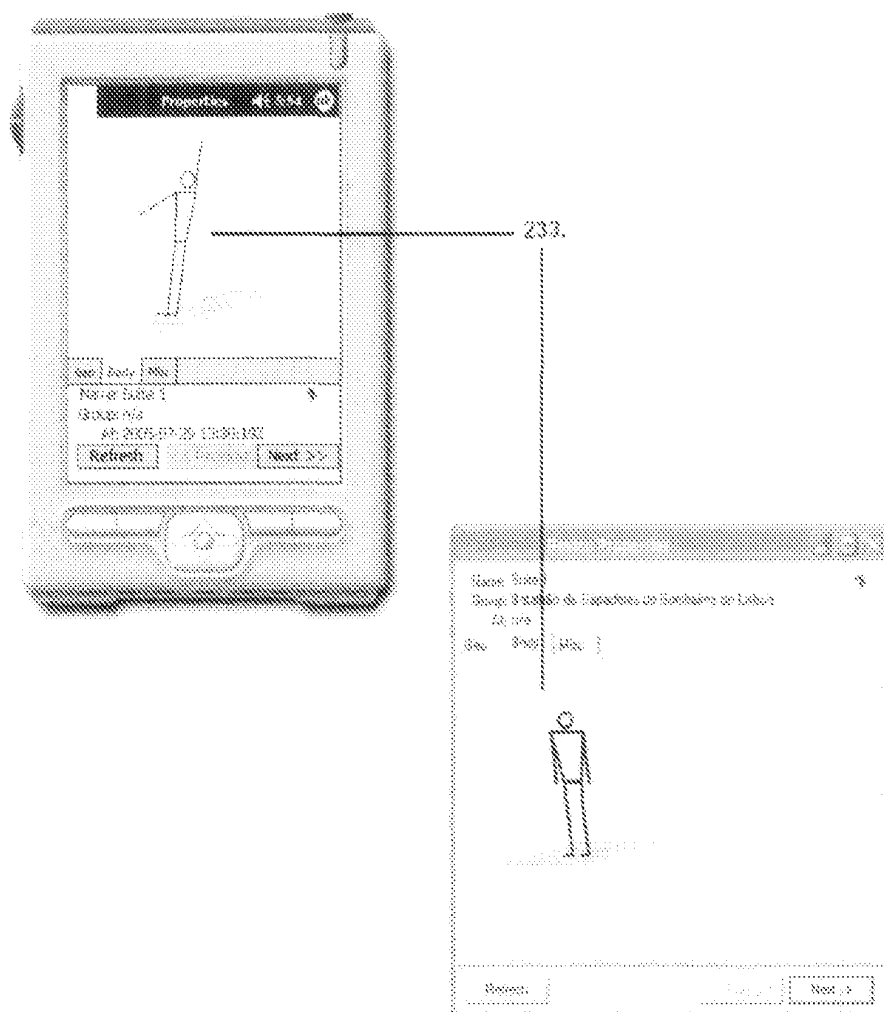


Figura 14