



MONICAP@INESC – Um caso de estudo
© Artur Marques, 2003

Índice

1 - Contexto.....	3
2 - Ambiente.....	4
3 – MONICAP - Perspectiva	5
4 – MONICAP - Hardware	8
5 – MONICAP - Software.....	9
6 – MONICAP - Capacidades e Potencial	11
7 – MONICAP - Sucesso	12
8 - Referências	13

1 - Contexto

O Instituto de Engenharia de Sistemas & Computadores – INESC – nasceu a 4 de Agosto de 1980, pelo despacho 214/80 dos Ministérios dos Transportes e da Educação.

O INESC é uma associação privada sem fins lucrativos, especialmente vocacionada para as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), com um passado (e um futuro...) de investigação e desenvolvimento em parceria com a Indústria e com as Instituições Académicas. São a intensidade e os resultados dessas parcerias que o distinguem o pela positiva: em 1987 o INESC seria reconhecido como sendo uma «Instituição de Utilidade Pública».

Depois de uma fase que classifica de «arranque» (1980-1983), e de outra que classifica de «afirmação institucional» (1983-1986), o INESC da «integração europeia» (1986-1990) participa em projectos determinantes para a sua actividade na década de 1990-1999, como a criação da Licenciatura em Engenharia Informática & de Computadores (LEIC) do Instituto Superior Técnico, no ano lectivo de 1989/1990.

A importância da LEIC foi a formação de recursos humanos úteis para iniciativas mais ramificadas como, por exemplo, o Centro de Comunicações Móveis e Pessoais (CCMP), criado em 1992.

O CCMP foi (é) um instrumento para a estratégia do INESC no mercado das comunicações móveis e pessoais, onde objectiva fornecer soluções para todos os meios: terrestre, marítimo e aeronáutico. *De entre os projectos desenvolvidos, o MONICAP é especialmente interessante numa perspectiva de Inovação & Transferência de Tecnologia (ITT) e de desenvolvimento sustentável.*

Depois da fase 1990-1998, em que procurou tirar partido dos Fundos Estruturais e do PEDIP, para contribuir para a «competitividade nacional»; e depois da reestruturação de 1998-2000, com a criação do INESC-Porto, do INESC-Coimbra, do INESC-Consultadoria & Serviços, do IETA em Aveiro, e do INESC-ID em Lisboa, a instituição vive nova fase de reorganização.

Da reorganização em curso, resultou o nascimento, em 2001, do INOV, para «gerir a inovação no mercado empresarial e institucional». Um dos projectos transferidos para o INOV foi o MONICAP, portanto adoptado do decano CCMP.

Este documento é uma apresentação do projecto MONICAP, que pretende deixar clara a sua componente de ITT e a sua relação com políticas de desenvolvimento sustentável.

2 - Ambiente

Na sequência da (1) conferência «Ambiente e Desenvolvimento», de 1992, no Rio de Janeiro/Brasil; do (2) código de conduta da FAO (Food and Agriculture Organization) para a pesca responsável, e da (3) conferência da ONU sobre rarefacção e migração de stocks piscatórios, em 1995, tornou-se evidente que os Governos tinham merecido obrigações e responsabilidades acrescidas a vários níveis (nacional, regional e internacional), para combater a degradação dos recursos marítimos, até então tratados como inesgotáveis. O MONICAP nasceria como um instrumento do Governo português para compreender e actuar sobre esta realidade.

Até à entrada de Portugal na CE (Comunidade Europeia), em 1986, o controlo das actividades de pesca nas águas sob jurisdição portuguesa, competia apenas à Marinha em colaboração com as autoridades portuárias. Uma vez membro da UE, Portugal ficou responsável pela maior zona económica exclusiva (ZEE) de entre todos os Estados da União. Para lá da grande área, a ZEE portuguesa está segmentada em porções não contíguas, e isso acentuou a desadequação do sistema vigente. Criou-se um novo sistema de autoridade, baseado na Direcção Geral das Pescas (DGP) em dependência da Secretaria de Estado das Pescas (SEP), e a Força-Aérea passou a ver-se envolvida em operações de vigilância marítima...

Ainda assim, os custos e a inflexibilidade da solução, convidaram à busca de uma alternativa eficaz, (1) operável em todas as condições atmosféricas, (2) a partir de qualquer ponto do globo, (3) permitindo averiguar com precisão a localização e rota de qualquer navio. Essa alternativa seria (é) o projecto MONICAP.

3 – MONICAP - Perspectiva

MONICAP significa «Monitorização Contínua das Actividades da Pesca». Trata-se de um sistema de monitorização da actividade de embarcações pesqueiras (VMS – vessel monitoring system).

A posição das embarcações determina-se por GPS (Global Positioning System); isto é, recorrendo à rede de 24 satélites operada pelo Departamento de Defesa dos EUA, que comunica a latitude, longitude, altitude e hora dos objectos que invocam o serviço.

Para a comunicação de outras informações das embarcações para uma estação de controlo em terra, utiliza-se a rede Inmarsat-C, da International Maritime Satellite Organization. Esta rede tem cobertura mundial, exceptuando nas latitudes polares extremas, suportando serviços de dados genéricos, pelo que admite aplicações como fax, telex, telefone, e e-mail.

No caso do MONICAP, a Inmarsat é utilizada para comunicações mar-terra, mas sendo a sua cobertura global, outros projectos poderiam utilizá-la para comunicações ar-terra e terra-terra. Isto significa que outras iniciativas do INESC, como o sistema XTran para gestão de frotas (também desenvolvido pelo CCMP), poderiam utilizar a Inmarsat em alternativa à rede móvel GSM que efectivamente implementa as comunicações nesse caso.

Por outras palavras, e porque o XTran também recorre ao serviço GPS, são possíveis transferências de tecnologia entre projectos diferentes, desde que se confie numa base comum.

Fisicamente, a rede Inmarsat opera a 36000 km de altura, em órbita equatorial geoestacionária sobre os oceanos Ártico, Atlântico, Pacífico e Índico.

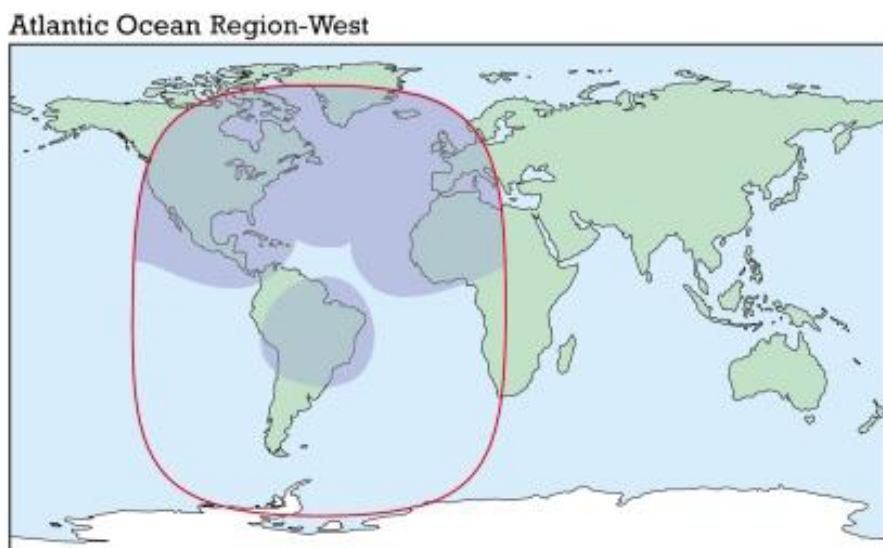


Figura 1 - Cobertura Inmarsat no Atlântico – a mais relevante para a frota portuguesa.

A escolha de tecnologias com cobertura planetária (GPS e Inmarsat) é importante para o INESC, porque o MONICAP vende-se como sendo «uma solução global e

completa». O «completa» significa que o compromisso do INESC com o produto vai para lá da concepção e desenvolvimento «laboratorial»: inclui a instalação e integração dos módulos necessários, formação dos utilizadores, evolução, suporte e manutenção.

Alguns aspectos deste compromisso denotam a herança de experiências de sucesso, como por exemplo a formação de milhares de pessoas em parceria com o FUNDETEC (Fundo para o Desenvolvimento da Engenharia Electrotécnica e de Computadores) e a integração com tecnologias terceiras disponíveis.

Nas primeiras apresentações, o MONICAP utilizou unidades móveis da Thrane & Thrane (<http://www.tt.dk/>) mas é natural que qualquer equipamento compatível com a rede Inmarsat funcione, o que confere flexibilidade ao produto. Por exemplo a Network Innovations (<http://www.networkinv.com/products.php>) é uma alternativa à T&T, fabricando toda a linha, dos *tansceivers* às antenas omnidireccionais.

O projecto MONICAP começou em 1988.

Depois da concepção e desenvolvimento das primeiras versões do software e das «blue boxes» que encapsulam o hardware de comunicações, o primeiro protótipo experimental ficou disponível no ano seguinte.

Em 1990 ficam prontos 9 protótipos de «versão 2» e o produto é reconhecido pela DGP e pela CE como um sistema VMS. Uma vez reconhecido, o MONICAP constituiu-se como um rival de sistemas como o EutelTracs (<http://www.euteltracs.org/>) e o Argos (<http://www.argo.net/>)¹.

Em 1992, desenvolve-se a primeira versão industrial da proposta do INESC, que é testada no navio Ernest Haeckel, depois apresentada na Austrália e na Irlanda, e finalmente vendida à DGP, num primeiro negócio com o volume de 42 unidades.

Até 1995, a DGP compraria outras 324 unidades móveis (84@1993 + 120@1994 + 120@1995). No mesmo período, as Marinhas Espanhola, Francesa e Irlandesa também se tornariam clientes de, respectivamente, 5, 30 e 10 unidades.

Em 1996, o MONICAP evolui para uma quarta versão. No ano seguinte, também o centro de controlo – a estação terrestre com a qual as unidades móveis comunicam – é revisto; e em 1998, Angola e Portugal compram, respectivamente, 180 e 133 unidades: as aquisições mais significativas até então.

¹ http://www.argo.net/html/argos/peche/ArgoNetMgr_brochure.pdf - Apresentação do sistema Argos.

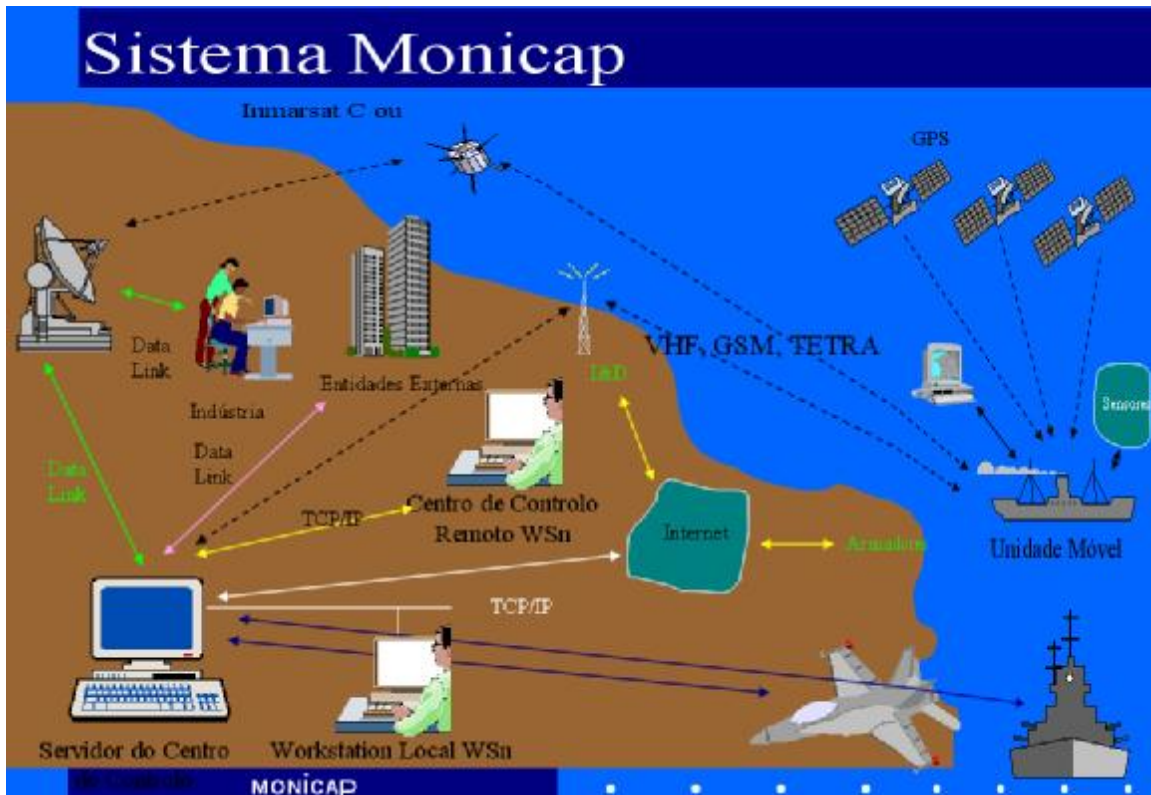


Figura 2 - Esquema das comunicações no sistema MONICAP.

A Figura 2 procura esquematizar o funcionamento do MONICAP:

- há duas redes de satélite envolvidas: a GPS e a Inmarsat;
- por GPS computa-se a posição do navio;
- os navios recolhem outras informações, que são dependentes dos sensores que tiverem instalados;
- a informação recolhida é comunicada pela rede Inmarsat até ao centro de controlo;
- a comunicação da informação das unidades móveis para terra, também pode fazer-se em frequências/tecnologias alternativas, como VHF e GSM. No projecto XTran usa-se GSM.
- o centro de controlo funciona em arquitectura cliente-servidor, suportando concorrentemente os clientes que se ligarem.

4 – MONICAP - Hardware

A unidade móvel do MONICAP, é uma caixa que funciona de 0 °C a 48 °C, em condições de humidade até 95%, com um peso em redor dos 30 Kg, num chassis de alumínio cromado, que aloja duas baterias recarregáveis, transceivers para as comunicações GPS e Inmarsat, um controlador e uma unidade de alimentação eléctrica. A caixa é basicamente um cubo com 30 cm de lado.

As comunicações fazem-se por uma antena externa omnidireccional.

Estão disponíveis interfaces RS232 e RS422, para input/output das informações recolhidas pelos sensores.



Figura 3 - Transceiver Inmarsat da Network Innovations – as unidades mais recentes suportam GPS e Inmarsat no mesmo corpo, ajudando à miniaturização.



Figura 4 - Antena omnidireccional.



Figura 5 - Unidade móvel MONICAP.

5 – MONICAP - Software

A unidade móvel de MONICAP mantém uma base de dados, onde vai registando a

- a posição da embarcação (latitude e longitude);
- o tempo (data e hora);
- o rumo e a velocidade;
- o nível do sinal de antena;
- o número de minutos desde o último reset;
- um contador de falhas de transmissão;
- o nível de tensão da alimentação eléctrica.

A posição geográfica é actualizada automaticamente, a cada 10 minutos. Outras mensagens são respostas a eventos:

- violação da porta da unidade;
- sistema transitou para ligado à electricidade;
- sistema transitou para operação com baterias;
- transição de área geográfica;
- reset;
- pedido do Centro de Controlo.

Todo o comportamento da caixa é parametrizável. Por exemplo, a frequência das transmissões em zona geográfica de porto é natural que seja superior, pois o tráfego marítimo deverá ser mais intenso.

Esta configuração pode acontecer remotamente, a partir do centro de controlo. Todas as mensagens são encriptáveis e transmitidas com compressão de dados; a transmissão é possível para até 4 destinos em simultâneo. A encriptação é claramente importante por questões de confidencialidade, mas a compressão não é menos importante, pois a rede Inmarsat tem velocidades de comunicação típicas na ordem dos 600 bps (600 bits por segundo, que é um valor 100x inferior ao das ligações Internet analógicas em banda estreita...).

As primeiras versões do MONICAP suportavam a base de dados num SGBD (Sistema de Gestão de Bases de Dados) da Oracle, em sistema operativo Microsoft Windows NT – isto do lado do servidor.

Do lado das estações cliente, os dados eram manipulados pelas aplicações Autocad MAP e MONICAP WS (Workstation).

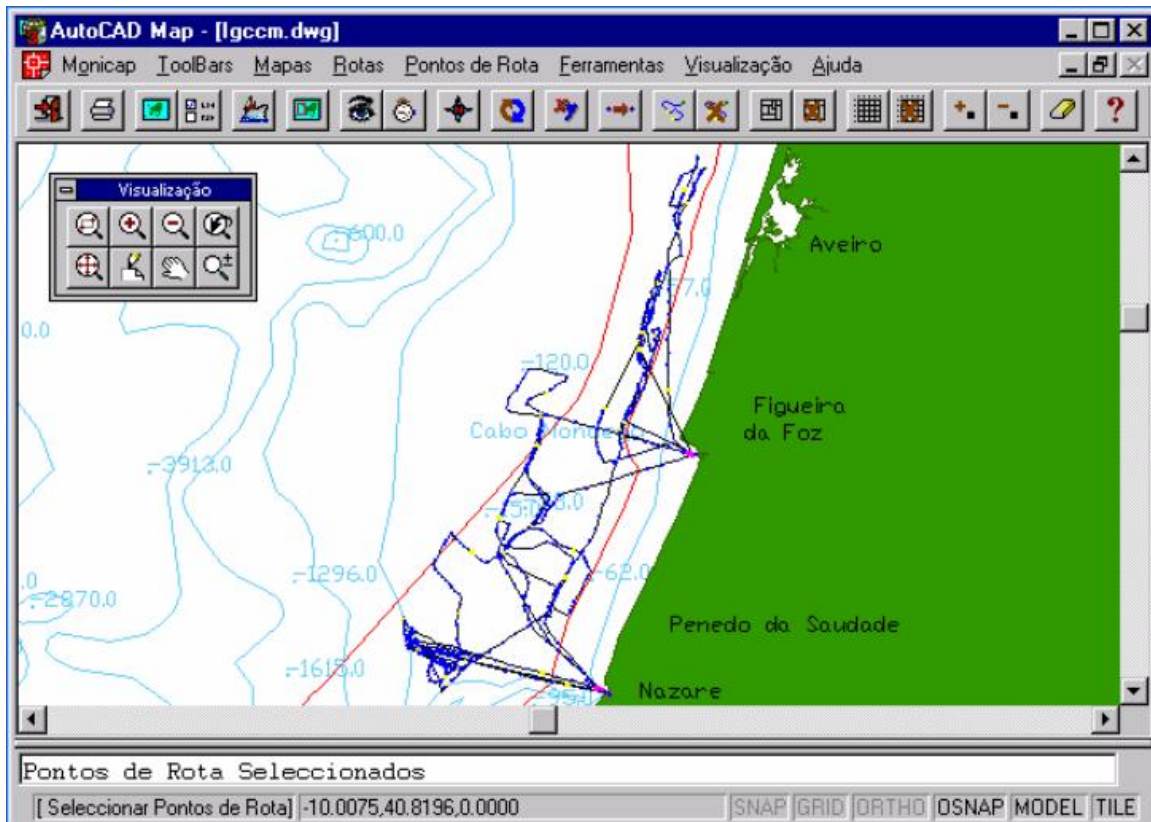


Figura 6 - MONICAP e Autocad MAP.

Ponto Principal	
Embarcação	NOVOS HORIZONTES
Imn	
Data / Hora	16-03-1998 00:10
Latitude	-31° 35.602'
Longitude	8° 17.899'
Veloc. (nós)	0
Rumo (°)	052
Tipo	Periódica
Bateria	26.8
ID da Área	000
Nº Min.	55630
Id	14315
Estado da caixa	
<input type="checkbox"/>	Reset do Controlador
<input type="checkbox"/>	Reset do Inmarsat-C
<input type="checkbox"/>	Reset do GPS
<input type="checkbox"/>	Falha na Alimentação
<input type="checkbox"/>	Violação da Porta
<input checked="" type="checkbox"/>	Em Navegação
Sair	

Figura 7 - Informação transmitida pela unidade móvel.

6 – MONICAP - Capacidades e Potencial

O MONICAP permite:

- armazenar informação GPS recolhida em intervalos de tempo variáveis, até uma amplitude de 35 dias;
- operar utilizando as baterias internas, durante 30 dias;
- utilizar equipamento periférico para comunicações entre a tripulação e o armador/proprietário, com garantia de privacidade, sem «interferência» das autoridades que controlam a pesca.

A informação recolhida é compilada pelo Centro de Controlo da Inspecção Geral das Pescas, possibilitando:

- seguir a actividade da embarcação, em qualquer lugar do mundo, em tempo real;
- ter uma ideia rigorosa das rotas marítimas seguidas;
- ter uma ideia booleana das actividades em curso, como «pescando (sim/não)».

Em posse destas informações, abrem-se novos horizontes para as medidas e políticas aplicáveis à actividade da Pesca:

- ficam libertos recursos, como aviões, antes necessariamente empregues para localizar embarcações;
- consegue-se uma certa redução de custos;
- torna-se mais simples cumprir obrigações assumidas a nível internacional, como a navegação em águas autorizadas e a pesca em banco permitidos;
- pelo que se torna possível aplicar as leis que controlam essas situações, desde que esteja criado o enquadramento legislativo necessário.

De notar que foi criado um novo conceito legal: uma autoridade para as pescas, em contraste com a autoridade marítima anterior.

De futuro, podem imaginar-se os mais diversos sensores aplicados às embarcações... Por exemplo, podem instalar-se sensores de tonelagem, para controlar a quantidade pescada, e/ou sensores de condições climáticas. Esta expansibilidade do MONICAP confere-lhe propriedades de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Recolhida e processada a informação suficiente e relevante, o sistema poderá tornar-se uma ferramenta com um alcance muito para lá do controlo da actividade da Pesca. É possível:

- estimar-se condições meteorológicas;
- estimar-se as concentrações de recursos marítimos, a certa altura do ano, viabilizando uma estratégia para a sua exploração.

Assim, embora não tenha sido inicialmente concebido com o objectivo de edificar um SIG geo-referenciável, o projecto do INESC tem potencial para sê-lo. O mesmo aconteceu com o Harvard Oceanographic Prediction System (HOPS), originalmente estudado para aplicações militares e hoje uma ferramenta incontornável na investigação dos oceanos (ver <http://oceans.deas.harvard.edu/HOPS/>).

Em resumo, o MONICAP melhora a informação disponível sobre:

- a distribuição geográfica e temporal das actividades pesqueiras;
- o comportamentos dos navios;
- a previsão da distribuição de recursos.

7 – MONICAP - Sucesso

O MONICAP está em uso efectivo desde 1993 e é agora obrigatório em todas as embarcações portuguesas com pelo menos 15 metros de comprimento.

A 17 de Abril de 1998, o Inspector-Geral das Pescas escreveu uma carta aberta afirmando a sua satisfação com o sistema. Na carta, dá-se conta que, até essa data, o Estado Português tinha sido cliente de 366 «caixas azuis», 300 das quais já estavam instaladas.

No ano 2000, circulavam 800 embarcações de 5 países (Portugal, Espanha, França, Angola e Irlanda), utilizando o MONICAP como o respectivo *vessel monitoring system*. Para lá da experiência nessas centenas de unidades móveis, o INESC tinha também tornado operacionais três centros de controlo.

Estes números, fazem do MONICAP o *maior sistema de monitorização de embarcações de pesca, em todo o Mundo*.

A internacionalização do sistema MONICAP, representa uma afirmação do saber fazer (tecnologia) nacional. Este fenómeno de inovação e de transferência de tecnologia só foi possível porque se conseguiu reunir um conjunto de competências em várias disciplinas: Informática, Electrónica, Mecânica, Biologia, Geografia, Oceanografia, Política e Gestão.

Estas competências diversas foram colhidas em meios que nem sempre cooperam com sucesso: universidades, institutos, empresas e Governo. Neste caso, a articulação foi feliz e resultou mesmo num bom exemplo de Engenharia & Desenvolvimento Sustentável. Pelo INESC.

8 - Referências

<http://www.ccmp.inesc.pt/pt/> - Centro de Comunicações Móveis e Pessoais @INESC

http://www.inov.pt/pt/parceiros/main_parcei1.html - Louvor ao Monicap

<http://www.inesc.pt/historia/historiaconteudo.htm> - História do INESC

<http://www.networkinv.com/> - Network Innovations

<http://oceans.deas.harvard.edu/HOPS/> - Oceanographic Prediction System

<http://www.euteltracs.org/> - EutelTracs

<http://www.argo.net/> - Argos

<http://www.gefweb.org/> - Global Environment Agency

<http://www.igp.pt/> - Inspeção Geral das Pescas