

Gestão da Empresa Agrícola no Século XXI

Manual III - Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Empresa Agrícola



Gestão da Empresa Agrícola no Século XXI

Manual III – Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Empresa Agrícola

Elaboração Conjunta AJAP/Agri-Ciência

Coordenação Científica e Redacção:
Miguel de Castro Neto,
António Cipriano A. Pinheiro e José Castro Coelho

Coordenação Técnica e Recolha de Informação de Campo:
Equipa técnica da AJAP

Co-financiado no âmbito da Medida 10 do Programa AGRO
Convite Público nº 04/2004 - Projecto n.º 2005090010264



Edição

Associação dos Jovens Agricultores de Portugal
Rua D. Pedro V, 108 - 2º
1269-128 Lisboa
Tel.: 21 324 49 70
Fax: 21 343 14 90
E-mail: ajap@ajap.pt
URL: www.ajap.pt

Impressão

Gazela, Artes Gráficas, Lda.

Depósito Legal

n.º 268067/07

Registo de Autoria

n.º 4605/07

ISBN

978-989-95613-2-8

Distribuição Gratuita

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. GESTÃO DE INFORMAÇÃO EM AGRICULTURA	6
2.1 Tecnologias de Informação e Comunicação e Gestão de Informação	6
2.2 Gestão de Informação em Agricultura	7
2.3 Dados, Informação e Conhecimento	11
3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA	14
3.1 Evolução	14
3.2 O que é um sistema de informação	20
3.3 Principais tipos de sistemas de informação	22
3.4 Sistemas de Informação nas Explorações Agrícolas	26
3.5 Mercado Nacional de Sistemas de Informação para as Empresas Agrícolas	34
4. UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA	35
4.1 Recolha de Informação	35
4.2 Planeamento de actividades	40
4.3 Informação de gestão da exploração	58
4.4 Agricultura de Precisão	62
4.5 Gestão da Rega	81
4.6 Gestão de efectivos pecuários	86
4.7 Controlo ambiental de estufas	89
4.8 Internet	91
4.9 Serviços da Internet	94
4.10 World Wide Web	98
4.11 A Internet ao serviço do mundo rural	110
4.12 Internet marketing	123
5. A EMPRESA AGRÍCOLA DA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO	135
5.1 i-Farm	137
5.2 Business Intelligence	140
5.3 Desenvolvimentos Futuros	143
6. CONCLUSÃO	145
7. REFERÊNCIAS	147

1. INTRODUÇÃO

A gestão de informação e as tecnologias de informação e comunicação que a suportam são, do nosso ponto de vista, o factor crítico de sucesso da empresa agrícola na sociedade da informação e do conhecimento.

Este manual estabelece como principal objectivo apresentar os mais modernos desenvolvimentos das tecnologias de informação e comunicação e do potencial que encerram para a gestão da empresa agrícola.

Surge naturalmente na sequência do Manual I, dedicado ao marketing dos produtos agro-pecuários, que consubstancia a necessidade dos empresários agrícolas adoptarem uma estratégia orientada para o mercado, e do Manual II, que aborda a gestão da empresa agrícola, visando apresentar os princípios económicos a ser utilizados para suportar a tomada de decisão do empresário agrícola.

Com esse objectivo, este manual, aborda questões como o conceito de gestão de informação/conhecimento, a tipologia de sistemas de informação e o papel que desempenham na gestão da empresa agrícola, as novas tecnologias de informação e comunicação na gestão da empresa agrícola – a empresa digital e o papel da Internet e das tecnologias associadas na gestão da empresa agrícola do Séc. XXI.

2. GESTÃO DE INFORMAÇÃO EM AGRICULTURA

2.1 Tecnologias de Informação e Comunicação e Gestão de Informação

A gestão de informação e as tecnologias de informação e comunicação (TIC) que a suportam assumem de forma crescente um papel fundamental no seio das organizações empresariais, permitindo a sua utilização melhorar a eficiência da utilização dos recursos e atingir níveis de desempenho mais elevados.

O recurso a aplicações informáticas, cobrindo as diversas áreas do negócio (produção, recursos humanos, vendas e marketing, finanças e contabilidade), suporta uma gestão mais flexível e pró-activa, sendo promotoras da obtenção de vantagens competitivas permitindo, quando bem utilizadas, obter ganhos de eficiência inquestionáveis. Adicionalmente, a utilização da Internet nas suas diversas potencialidades (comunicação, partilha de informação, transacção, etc.) é, cada vez mais, um veículo privilegiado para aceder a informação actualizada.

Por outro lado, as TIC, enquanto instrumentos de suporte a processo de gestão de informação, favorecem a adopção e utilização de tecnologias de precisão, como sejam os sistemas de posicionamento global (GPS), os sistemas de informação geográfica (SIG) e as redes de sensores sem fios, enquanto ferramentas de suporte à agricultura de precisão, que permitem reduzir os custos, aumentar a produção, ajustar os “inputs” às necessidades do solo e das culturas, aumentar os rendimentos e reduzir os impactos ambientais, no que se convencionou denominar de agricultura de precisão.

A Internet e as tecnologias relacionadas permitem, também, desenvolver estratégias de marketing directo dos produtos agrícolas e também explorar oportunidades como o comércio electrónico, os leilões e a venda de serviços.

Por último, não podemos deixar de referir o potencial deste meio para suportar o ensino à distância, cujo potencial de aplicação no mundo rural é elevadíssimo.

2.2 Gestão de Informação em Agricultura

A gestão de informação é, cada vez mais, um factor crítico de sucesso para o empresário agrícola.

A razão não é por estarmos na «Era da Informação», mas sim porque a informação é necessária, isto é, porque é cada vez mais necessária, a ponto de, em boa agronomia, poder ser considerada, um dos actuais factores limitantes.

Esta limitação prende-se não com a sua escassez, mas sobretudo, tal como o azoto no solo, ou a radiação que atravessa os campos de cultura, por ser extremamente móvel e, portanto, efémera. Esta mobilidade é identificável pelo modo como a informação flui entre a produção e o consumo.

Também, à semelhança dos ciclos e fluxos de massa nos ecossistemas agrícolas, os fluxos de informação são cada vez mais alargados, a ponto de ser do domínio comum o recém criado termo de globalização, querendo significar uma quase universalidade de acesso a vários recursos, de entre os quais, a informação é paradigmática.



Esta mobilidade crescente da informação é seguramente devida ao progresso tecnológico na área das telecomunicações e aos métodos modernos de transporte e armazenamento de dados, bem como aos crescentes e variados modos de lhes dar forma.

Neste contexto, o domínio das TIC que suportam os processos de gestão de informação e por essa via apoiam as tomadas de decisão dos empresários agrícolas, é de uma importância vital no ambiente em permanente mudança em que vivemos.

O empresário da sociedade da informação e do conhecimento terá de assegurar uma gestão da informação eficiente e eficaz, tendo como resultado a disponibilização ao decisor da informação pertinente, no momento oportuno e no formato adequado. Gerir a informação será, pois, decidir o que fazer com base em informação e decidir o que fazer sobre informação.

No contexto agrícola a empresa e empreendimento agrícola vivem da constante tomada de decisões sobre o modo como agir sobre o ambiente, as plantas e os animais, pelo que têm uma necessidade permanente de recorrer a informação.

De facto, na actividade agrícola em particular, a importância que o recurso informação tem vindo a ganhar deve-se, essencialmente, à complexidade duma actividade onde a incerteza associada à variabilidade climática, à variabilidade das características espaciais e à diversidade das plantas e animais utilizados, é proporcionalmente maior do que noutros ramos de actividade. Esta complexidade é ainda acrescida por uma forte regulamentação subjacente ao enquadramento político e legal induzido pela União Europeia, nomeadamente pela Política Agrícola Comum (PAC), pelos acordos mundiais de comércio, etc.

As constantes mudanças decorrentes da PAC, a crise energética e as crescentes preocupações com a higiene e segurança alimentar, criaram um contexto em que a informação se tornou um recurso com importância crescente para o planeamento e aplicação de políticas ao nível da União Europeia,



nacional e local, para a gestão da exploração e para a diversificação, qualidade e especificidade dos produtos agrícolas.

Actualmente os empresários agrícolas são decisores que têm que assumir permanentemente o papel de solucionadores de problemas num sector de produção complexo que tem sido sempre dependente de muitos factores ambientais que são frequentemente difíceis de prever ou controlar. De facto, os agricultores europeus enfrentam, simultaneamente, pressões crescentes provocadas por desafios relacionados com o excesso de produção, concorrência, qualidade e segurança alimentar, ambiente, diversificação e ainda com a PAC e com os Acordos Mundiais de Comércio, que tornam este sector ainda mais complexo.

No caso concreto da PAC, sendo esta uma matéria especializada, os agricultores para poderem maximizar os seus objectivos têm de ter conhecimento oportuno das decisões que vão sendo tomadas e ter capacidade para as interpretar e agir em conformidade, quer nas suas decisões de curto prazo, quer nas de médio e longo prazo.

A gestão, enquanto processo, envolve não só materiais, capitais e pessoas mas, também, informação. Este recurso é considerado, actualmente, como o mais escasso. A informação como factor de produção tem vindo a tornar-se de interesse vital na agricultura, floresta e indústria alimentar e, embora muitas instituições tenham vindo a oferecer serviços de informação em linha, o acesso livre a documentos de interesse para os decisores permanece insatisfatório.

A informação que é usada pelo agricultor poder-se-á dividir em dois tipos: a informação externa, que como o nome indica provém do exterior da exploração, e a informação interna que provém directamente do interior da exploração.

Tradicionalmente, a informação necessária à actividade agrícola tem sido garantida pelos próprios agricultores ou, devido às suas características de bem público, cumulativamente fornecida pelas entidades públicas responsáveis. No entanto, têm vindo a verificar-se cada vez mais não só as limitações de cada agricultor em garantir autonomamente as suas carências de informação, mas, também, a insuficiência das informações demasiadamente genéricas fornecidas pelos serviços da administração pública com responsabilidades na matéria.

Mais, aqueles produtores que utilizarem a informação eficientemente podem melhorar a sua posição negocial, residindo o segredo em abandonar o marketing de massas e não tratar os parceiros de negócio como adversários, compreendendo as interdependências entre fornecedores e compradores, e desenvolvendo serviços de marketing personalizados que promovam um aumento global do volume de negócio e de lucros assentes em processos informação intensivos.

Relativamente à gestão da produção, assistimos a uma tendência para a chamada micro-gestão de cada local de produção, de cada instalação, de cada animal. Esta mudança é induzida por fluxos de informação cada vez mais detalhados sobre os factores ambientais e biológicos que afectam a produção, tendo como motivações a diminuição dos custos e a melhoria da qualidade dos produtos.

A própria tecnologia de produção disponível possui cada vez maiores capacidades, assistindo-se hoje ao desenvolvimento de máquinas “inteligentes”, dispondo de sensores e microprocessadores que promovem um melhor desempenho. O recurso à monitorização da produção, aos sistemas de posicionamento global e a tecnologias de débito variável serão cada vez mais vulgares.

Esta associação de tecnologias recebeu o nome de agricultura de precisão e pressupõe, ainda, a necessidade de existirem computadores e capacidades de gestão de informação. Este último aspecto tem vindo a necessitar de investimentos em capital cada vez menores, pois o custo dos computadores pessoais não pára de baixar e o acesso às fontes de informação é cada vez mais barato e em tempo mais oportuno com a vulgarização do acesso à Internet.

Todavia, os conhecimentos agronómicos, o denominado capital humano, continuam a ser um factor crítico de sucesso, uma vez que o grande desafio será recolher, armazenar e converter os dados em informação útil para a tomada de decisão, isto é, gestão do conhecimento. O futuro passa por disponibilizar informação à medida para os empresários agrícolas, para regiões e/ou culturas, criando assim uma oportunidade de negócio para fornecedores de informação privados nas mais diversas áreas de consultoria: gestão, fertilidade, sanidade, rega, marketing, etc.

2.3 Dados, Informação e Conhecimento

Quando se aborda a questão da gestão de informação não se pode contornar a questão do conceito “informação”, isto é, é importante efectuar a distinção entre dados e informação. Frequentemente as palavras “dados” e “informação” são utilizadas de forma indiscriminada. Todavia são substancialmente diferentes, dados são factos em bruto, não resumidos ou analisados, enquanto que informação são dados que foram processados e convertidos numa forma útil. Os dados são, assim, a matéria-prima usada para produzir informação.

Dados – factos em bruto, não resumidos ou analisados.

Informação – dados processados e convertidos numa forma útil.

Conhecimento – capacidade de utilizar informação no processo de tomada de decisão.

Uma ilustração desta distinção pode ser uma série de dados diários de uma variável meteorológica, como por exemplo a precipitação, recolhidos ao longo de 30 anos, convertidos em informação mediante um determinado tratamento estatístico, com a qual o decisor interage, aplicando a sua experiência e conhecimento para tomar decisões.

Por sua vez, esta mesma informação será um dado para um investigador do fenómeno do aquecimento global, isto é, esta “informação” está detalhada demais para este investigador. Neste caso a informação será o tratamento estatístico que projecte o conteúdo dos dados para um horizonte temporal bastante mais alargado.

Assim, dados são sempre dados, mas as informações de um indivíduo podem ser os dados de outro. Por um lado, a informação que tem interesse para uma pessoa pode ser demasiadamente detalhada para outra e, por outro, a noção de informação pode variar ao longo do tempo.



Figura 1 - Relação entre dados, informação e conhecimento

Um processo de decisão termina com recurso ao conhecimento do decisor para interpretar a informação e tomar a decisão. O conhecimento será, então, a capacidade de utilizar informação. Actualmente, quer os empresários quer a sociedade em geral, experimentam simultaneamente um excesso de informação e uma escassez de conhecimento.

As relações entre dados, informação e conhecimento, são visíveis na figura 1. Como se pode observar, uma pessoa com os conhecimentos relevantes solicita informação para enquadrar uma tomada de decisão. Como resultado, os dados são convertidos, por exemplo por uma aplicação informática, em informação, sendo o conhecimento pessoal então aplicado para interpretar a informação requerida e chegar a uma conclusão. Claro que o ciclo pode ser repetido várias vezes, caso seja necessária mais informação antes de uma decisão poder ser tomada. O conhecimento tem um papel essencial na definição de que informação requerer e de como a interpretar no processo de tomada de decisão.

A utilidade e valor da informação são determinadas pelo utilizador nas suas acções e decisões, não sendo só por si uma característica dos dados. Assim, não é considerado um recurso no sentido tradicional do termo uma vez que não possui valor intrínseco, não se consome quando é utilizado, é intangível e ubíqua.

Enquanto recurso produtivo, a informação terá de possuir valor para o utilizador, isto é, terá de preencher um conjunto de requisitos de forma, conteúdo e temporalidade que irão garantir que a mesma será útil na tomada de decisão que irá suportar, nomeadamente:

- A dimensão temporal da informação, englobando características de oportunidade (informação quando é necessária) e actualidade (informação actual);
- O conteúdo, geralmente considerado como a dimensão mais crítica da informação. Entre os aspectos que deve cobrir inclui-se a exactidão (informação livre de erros), relevância (informação relacionada com o problema) e totalidade (informação que cobre com detalhe suficiente a totalidade do problema);
- A última dimensão da informação, a forma, é percebida como o aspecto como a informação é fornecida. As suas características incluem o detalhe (informação com o grau de pormenor adequado ou granularidade) e apresentação (informação apresentada no formato mais adequado).

Tomada de Decisão

Para apoiar qualquer tomada de decisão, é crucial dispor-se da informação correcta (conteúdo), no momento em que é necessária (tempo) e no formato adequado (forma). A informação será, então, o conjunto de dados que, quando fornecido na forma e no momento adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe, ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão

3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

3.1 Evolução

As tecnologias de informação e comunicação na agricultura têm sido, historicamente, alvo de grandes promessas e de reduzidos resultados. De facto, temos assistido periodicamente a “vagas” de euforia que não se têm traduzido na ampla adopção e utilização destas tecnologias no sector agrícola nem na obtenção generalizada de mais valias e ganhos de competitividades por essa via.

Esta realidade não é, no entanto, uniforme em toda a Europa, o que sem dúvida está relacionado com o próprio perfil do agricultor de cada país e com as variáveis que estão correlacionadas positivamente com a sua adopção e utilização. De qualquer modo, é possível efectuar um percurso histórico da evolução da utilização das tecnologias de informação e comunicação no sector, como veremos de seguida.

Informatização do ‘Back Office’

A informática dos anos oitenta tratava, essencialmente, da mecanização de processos existentes. Pacotes de software contabilístico permitiam um acompanhamento mais fácil do desempenho da exploração e menos complicações no final do ano para preencher os requisitos contabilísticos legais. Programas para a gestão de efectivos bovinos leiteiros também ofereciam análises valiosas do desempenho individual dos animais, o que consistiu num dos primeiros casos de sucesso do uso de TIC no sector.

AUTOMATIZAÇÃO DE EXPLORAÇÕES LEITEIRAS

Uma das primeiras utilizações das tecnologias de informação e comunicação em agricultura foi no processo de automatização das explorações leiteiras, onde foram implementados sistemas de informação que mantinham registos contínuos das produções individuais do efectivo e ajustavam a alimentação em função dos resultados obtidos. Na figura podemos observar um moderno sistema de alimentação individual automático.



Sistema de alimentação individual automático
(fonte: <http://www.afimilk.com>)

No entanto, uma melhor gestão da informação na exploração é interessante, mas pouco inspiradora, pois muitos agricultores consideram que o esforço necessário para registar a informação no computador é superior ao benefício obtido e, assim, o número de utilizadores cresceu lentamente (Andy Offer, 2005).

Neste contexto, eram necessárias novas abordagens para encorajar uma adopção generalizada das tecnologias onde os benefícios fossem claramente superiores ao esforço envolvido na sua utilização.

Crescente regulamentação e conseqüente peso dos processos administrativos

Um dos principais factores que encorajaram uma maior utilização dos computadores no sector foi, sem dúvida, a crescente importância que os registos da exploração tinham para finalidades relacionadas com a obtenção de apoios, ajudas, etc. regulamentadas no âmbito da Política Agrícola Comum, bem como com as questões relacionadas com a segurança alimentar e a rastreabilidade.

Neste campo podemos destacar a utilização de softwares de gestão da explorações e de soluções incorporando a possibilidade de produzir

mapas decorrentes da imposição do Parcelário, aplicações para gerir efectivos pecuários para dar resposta às imposições do SNIRB, Medidas Agro-Ambientais, etc. No entanto, o advento do Regime Pagamento Único (RPU), um regime de apoio aos agricultores que tem por princípio básico o desligamento total ou parcial da produção e que substitui os apoios directos anteriormente concedidos ao abrigo de vários regimes, poderá ter impactos que ainda não são conhecidos no que toca à adopção de aplicações informáticas ao nível da exploração.

De qualquer forma, o projecto recém lançado pelo Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e Pescas denominado de “i-Digital” que pretende suportar on-line todo o relacionamento da administração central com os empresários agrícolas através da Internet pode ser uma alavanca para promover a adopção e utilização das modernas TIC no sector, embora as primeiras impressões recolhidas junto de utilizadores do sistema não apontem nesse sentido.

Por último, é neste momento claro que a procura de informação sobre a proveniência dos alimentos está a aumentar dramaticamente à medida que diferentes esquemas de certificação têm vindo a entrar em funcionamento, quer voluntários quer obrigatórios. Isto implica que, independentemente da dimensão da exploração, será necessária a existência de sistemas de registo informatizados para lidar com as necessidades de informação decorrentes destes modos de produção e certificação.

A revolução da comunicação

O correio electrónico é, sem dúvida, uma tecnologia que poderá levar à generalização da informática em todas as empresas agrícolas. A necessidade de comunicar e as vantagens que a utilização do e-mail proporciona, têm feito desta tecnologia uma das mais utilizadas da era da Internet.

A utilização comercial da Internet para fornecer informação ainda está no seu início e verificamos existir um crescimento do número de fornecedores especializados de informação agrícola. De facto, depois de inúmeros esforços no sentido de descobrir exactamente que informação os empresários agrícolas necessitavam, é agora claro que os maiores benefícios advêm de informação que muda rapidamente e que exige

actualizações frequentes como seja preços, relatórios de mercado e informação meteorológica.

Comércio na Internet

Este é um dos melhores exemplos das expectativas das tecnologias de informação estarem muito à frente da realidade. Foram gastas fortunas e a credibilidade do conceito foi posta em causa. No sector agrícola existiu algum entusiasmo na realização de transacções on-line de factores e produtos e diversos projectos multi-nacionais foram lançados para explorar esta “oportunidade”. Hoje restam apenas algumas iniciativas que se converteram à prestação de serviços *on-line* e ao fornecimento de informação aos empresários agrícolas ou então que focaram o seu negócio mais a montante e/ou a jusante da exploração agrícola, trabalhando com os fabricantes, distribuidores, etc.

Embora se tenha dado ênfase aos falhanços em grande escala da era “dot.com”, não devemos esquecer um número considerável de iniciativas de pequena dimensão que, tendo apostado em nichos de mercado, como por exemplo agricultura biológica, produtos tradicionais de qualidade ou mesmo na multifuncionalidade do espaço rural complementando a actividade agrícola com o turismo, artesanato, gastronomia, ambiente, etc., têm tido algum sucesso.

Para terminar, existe claramente espaço para o comércio electrónico no sector agrícola, nomeadamente pela sua estrutura fragmentada, dispersão de agentes económicos e consequente ineficiência da cadeia de produção. Por outro lado, o lançamento de iniciativas de pequena dimensão destinadas a promover o marketing directo de produtos agrícolas junto dos consumidores finais poderá ter algum impacto no curto médio/prazo.

Agricultura de precisão

A Agricultura de Precisão aparece, geralmente, com dois objectivos genéricos: o aumento do rendimento dos agricultores; e, a redução do impacte ambiental resultante da actividade agrícola. O primeiro destes objectivos pode, por sua vez, ser alcançado por duas vias distintas mas complementares: a redução dos custos de produção; e, o aumento da produtividade (e, por vezes, também da qualidade) das culturas. O

cumprimento do segundo daqueles objectivos está relacionado com o rigor do controlo da aplicação dos factores de produção (sobretudo, produtos químicos, atendendo às externalidades ambientais negativas que lhes estão normalmente associadas), que deverá ser feita, tanto quanto possível, na justa medida das necessidades das plantas.

Ser capaz de identificar a posição de qualquer máquina agrícola com uma resolução de poucos metros na superfície do planeta tem um potencial interessante mas, como já aconteceu anteriormente, a visão foi muito mais longe do que a realidade. É inquestionável o interesse que o ajustamento da utilização dos factores em função dos níveis existentes no solo de, por exemplo, fósforo ou potássio, ou modificar as aplicações de azoto ou do pesticida a pulverizar para reflectir o potencial produtivo da cada local. O problema é que muitas das variações espaciais existentes numa determinada parcela raramente se repetem de ano para ano, pois são resultado de muitas e complexas interações envolvendo características do solo, da cultura, do clima, da sanidade vegetal, e das próprias práticas culturais, como por exemplo a data de sementeira, etc. Isto significa que as previsões iniciais de sermos capazes de controlar automaticamente a aplicação de factores de produção utilizando mapas de produtividade e software agronómico mais inteligente ainda está longe de ser uma realidade.

Acresce ainda o facto que na grande maioria dos casos a construção dos sistemas de informação geográfica e a utilização do GPS para apoiar a utilização de débitos variáveis de aplicação de factores não poupará tempo, uma vez que os agricultores irão necessitar de tempo para aprender as novas técnicas envolvidas e que a complexidade da questão e as grandes quantidades de dados que terão de ser interpretados são um importante factor de limitação da sua adopção no presente.

Adiante voltaremos a este tema da agricultura de precisão de a generalização do conceito para todas as actividades realizadas ao nível da exploração para um futuro que antevemos não muito distante.

Melhorando a tomada de decisão

A utilização de computadores para registar informação e fornecer aconselhamento é, talvez, o maior desafio e a oportunidade mais interessante num futuro próximo. Estes sistemas podem aplicar a

informação de um forma lógica e consistente, podendo lidar com quantidades de informação muito superiores aquelas que os seres humanos conseguem.

Na concepção tradicional de um sistema de apoio à decisão, o conhecimento relativo a um determinado domínio foi formalizado num modelo matemático mais ou menos complexo, sendo necessário para fornecer um suporte à decisão a introdução de dados locais de caracterização do problema.

Existem hoje numerosos exemplos na literatura de sistemas de apoio à decisão informatizados para a gestão agrícola, como por exemplo para a fertilização e irrigação de parcelas, para o tratamento de pestes, pragas e doenças, etc. Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) que podem levar em consideração condições locais, como por exemplo solos, dados meteorológicos, etc., são mais interessantes para os agricultores do que os sistemas genéricos, visto que permitem dar um apoio mais preciso e personalizado às decisões que o agricultor tem de tomar.

Em sistemas desenvolvidos para serem integralmente executados em computadores pessoais de forma inteiramente independente, é da responsabilidade do utilizador o fornecimento, no formato correcto, de todos os dados personalizados necessários ao funcionamento do sistema. Neste modelo o utilizador efectua observações na exploração e recolhe dados de outras fontes de informação externas, dados estes que alimentam o sistema de apoio à decisão mediante a introdução manual dos mesmos ou com recurso à construção de ficheiros de dados para carregamento automático. Neste modelo, visto que a introdução e gestão dos dados é da responsabilidade do utilizador, existem algumas restrições à quantidade de dados que um sistema de apoio à decisão baseado em computadores pessoais pode requerer, uma vez que é uma actividade que irá consumir muitos recursos/tempo ao utilizador.

Quando um SAD exige o fornecimento de dados com uma elevada frequência de actualização, como por exemplo dados meteorológicos horários ou diários, o consumo de água diária, etc. então não é viável para o agricultor proceder à manutenção dos dados manualmente. É necessário que o SAD esteja ligado a uma rede e que possua formas de actualização automática dos mesmos. Estes dados tanto podem ter origem em registos de dados locais (estações agrometeorológicas,

medidores de caudal, etc.) como ser provenientes de fontes externas.

Neste contexto as denominadas aplicações Web têm vindo a ganhar terreno como forma de disponibilizar sistemas de apoio à decisão aos potenciais utilizadores, uma vez que possibilitam que os mesmos sejam colocados à disposição de audiências globais a custos extremamente reduzidos. Paralelamente e no caso dos sistemas de apoio à decisão extraordinariamente importante, as aplicações Web permitem que todo o processamento seja efectuado do lado servidor, fazendo com que o lançamento de novas versões e as actualizações das bases de dados de suporte sejam possíveis sem quaisquer necessidade de intervenção do utilizador final. No campo da gestão da rega, em que a multiplicidade de variáveis envolvidas é, muitas vezes, um entrave para a generalização da sua utilização, estas soluções oferecem uma resposta muito interessante, uma vez que é possível colocar ao dispor do utilizador bases de dados de dados meteorológicos actualizadas em tempo real, a que se associam dados de culturas, solos e tecnologias, muitas vezes de difícil caracterização para o agricultor.

3.2 O que é um sistema de informação

Um sistema de informação pode ser definido como um conjunto de componentes interrelacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação para suportar a tomada de decisão e o controlo de uma organização. Como qualquer outro sistema, um sistema de informação inclui inputs (dados, instruções, etc.) e outputs (cálculos, relatórios, etc.), processando os inputs e produzindo outputs que são enviados ao utilizador ou para outros sistemas, podendo incluir mecanismos de feedback que controlam o seu funcionamento.

Para além de serem úteis para a tomada de decisão, coordenação e controlo, os sistemas de informação podem ainda auxiliar os gestores e demais recursos humanos das organizações na análise de problemas, na visualização de questões complexas e na criação de novos produtos e serviços.

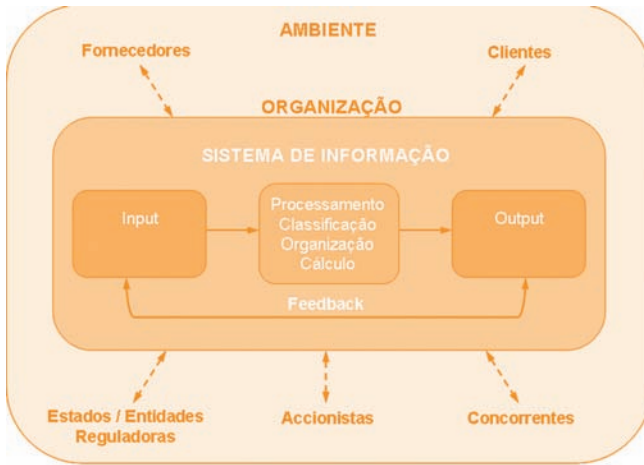


Figura 2 - Sistema de Informação

Neste manual iremos perspectivar os sistemas de informação enquanto sistemas suportados por tecnologias de informação e comunicação para cumprir determinadas tarefas. Os componentes base de um sistema que fornecem capacidades de processamento e disponibilizam informação de apoio à tomada de decisão são os seguintes:

- *Hardware* – conjunto de dispositivos, como por exemplo a unidade de processamento central, o monitor, o teclado e a impressora, que permitem a introdução de dados, efectuam o seu processamento e a sua apresentação;
- *Software* – conjunto de programas informáticos que permitem ao hardware processar os dados;
- *Base de dados* – colecções organizadas de ficheiros ou registos relacionados que armazenam os dados e as relações entre eles;
- *Rede* – sistema de ligação que permite a partilha de recursos entre computadores;
- *Procedimentos* – estratégias, políticas, métodos e regras de utilização do sistema de informação;
- *Pessoas* – o elemento mais importante dos sistemas de informação, incluindo as pessoas que trabalham com o sistema de informação ou que utilizam o seu output.

3.3 Principais tipos de sistemas de informação

Os sistemas de informação apoiam os processos de gestão de informação podendo ser classificados de diversas formas. Uma das possibilidades consiste em agrupá-los segundo o nível de gestão em que são utilizados e o grupo de utilizadores que servem.

Tradicionalmente podemos estruturar uma organização em três níveis a que correspondem outros tantos grupos de utilizadores distintos. Desde a nível estratégico, em que estão envolvidos os gestores de topo que tomam decisões de longo prazo envolvendo o conhecimento do ambiente externo e interno da organização e onde existem sistemas de informação que suportam as actividades de planeamento de longo prazo dos gestores seniores, até ao nível operacional, onde vamos encontrar os gestores operacionais que lidam com a produção e manufactura propriamente dita com recurso a sistemas de informação que monitorizam as actividades elementares e as transacções da organização. Entre os níveis estratégico e operacional temos o denominado nível de gestão intermédia, onde vamos encontrar os gestores intermédios que lidam com as questões tácticas suportados por sistemas de informação que suportam as suas actividades de monitorização, controlo, tomada de decisão e actividades administrativas, e o nível do conhecimento, em que o trabalho técnico ou especializado se concentra tirando partido dos sistemas de informação que suportam os trabalhadores do conhecimento e dos dados.

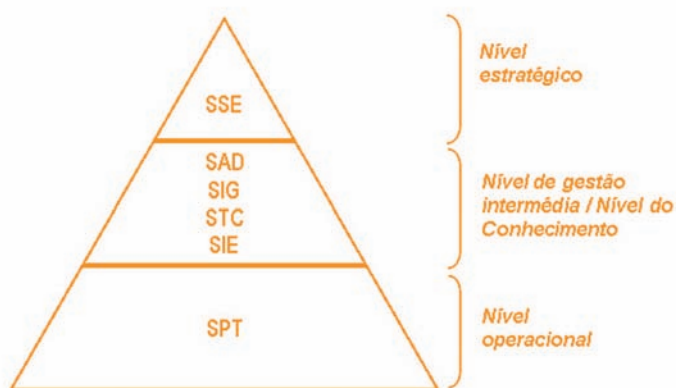


Figura 3 - Relação entre níveis organizacionais servidos e tipos de sistemas de informação

Utilizando os níveis referidos acima podemos classificar os sistemas de informação de acordo com o grupo que servem da seguinte forma:

- SSE – Sistemas de Suporte Executivo (ESS - Executive Support Systems) – sistemas destinados a lidar com questões não estruturadas. Apresentam interfaces simples e intuitivas para apoiar a apresentação de informação necessária à gestão de topo sem apoio de intermediários, sendo menos analíticos e orientados ao modelo do que os SAD. Preferencialmente apresentam informação de uma forma resumida com origem em dados externos e internos gerados pelos SPT, SIG ou SAD;
- SAD – Sistemas de Apoio à Decisão (DSS - Decision Support Systems) – sistema de informação combinando dados, modelos analíticos ou ferramentas de análise de dados sofisticados e interface amigável para suportar decisões semi e não estruturadas, associando às funcionalidades já disponibilizadas pelos SIG a possibilidade de colocar questões ad-hoc e possuírem capacidades analíticas avançadas;
- SIG – Sistemas de Informação de Gestão (MIS - Management Information Systems) – sistemas de informação ao nível da gestão intermédia cujo propósito consiste na disponibilização de informação de suporte às actividades de planeamento, controlo e tomada de decisão sob a forma de sínteses de informação de rotina e relatórios de excepção;
- STC – Sistemas de Trabalho do Conhecimento (KWS - Knowledge Work Systems) – sistemas de informação que apoiam os técnicos na criação e integração de novo conhecimento na organização, suportando processos conhecimento intensivo utilizados por pessoas com conhecimentos específicos adquiridos através de formação formal;
- SIE – Sistemas de Informação de Escritório (OIS - Office Information Systems) – sistemas informáticos desenhados para aumentar a produtividade dos trabalhadores de dados no escritório. Consistem em aplicações concebidas para aumentar a produtividade do trabalho nos escritórios, incluindo tipicamente os processadores de texto, agendas electrónicas, correio electrónico, etc. e utilizados normalmente pelos administrativos das organizações;

- SPT – Sistemas de Processamento de Transacções (TPS - Transaction Processing Systems) – sistemas de suporte aos negócio que servem o nível operacional consistindo em sistemas computadorizados que realizam e registam as transacções diárias de rotina necessárias para o desenvolvimento do negócio. Os dados recolhidos por estes sistemas funcionam, normalmente, como suporte aos sistemas de informação dos restantes níveis de gestão.

Os sistemas de informação também podem ser classificados segundo a área funcional da organização que servem preferencialmente. Tradicionalmente as organizações estruturam-se em quatro áreas funcionais: vendas e marketing, recursos humanos, finanças e contabilidade e manufactura e produção, existindo sistemas de informação específicos para cada uma delas, conforme se apresenta de seguida:

- Sistemas de informação de vendas e marketing – tratam-se de sistemas que auxiliam na identificação dos clientes para os produtos e serviços da empresa, no desenvolvimento, promoção e venda de produtos e serviços preenchendo, assim, as necessidades dos clientes e fornecendo, ainda, suporte aos clientes antes, durante e após a venda;
- Sistemas de informação de manufactura e produção – sistemas que lidam com o planeamento, desenvolvimento e produção de produtos e serviços, bem como com o controlo dos fluxos de produção;
- Sistemas de informação financeira e contabilística – sistemas que permitem o acompanhamento dos activos financeiros da empresa, bem como dos movimentos de tesouraria;
- Sistemas de informação de recursos humanos – sistemas que mantêm registos dos dados dos funcionários, das suas habilitações, do seu desempenho na função que desenvolvem, da formação que recebem e que suportam a gestão de benefícios, planeamento de carreiras, etc.

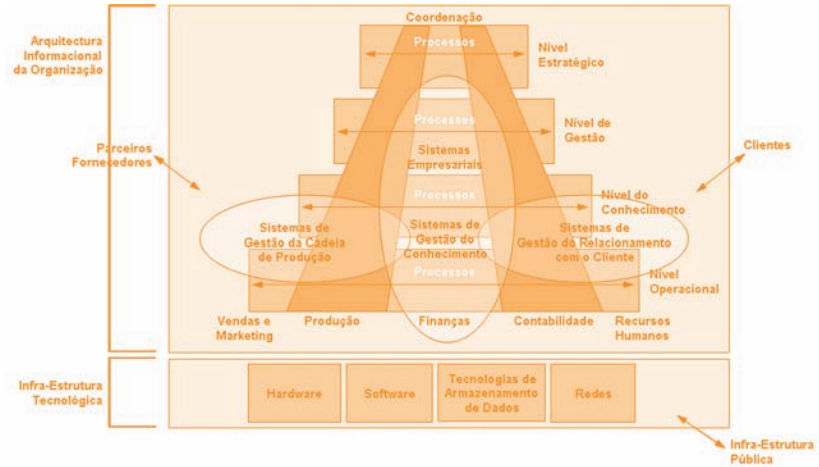


Figura 4 - A empresa digital

A crescente pressão que as organizações têm vindo a sofrer no sentido de minimizarem o tempo de resposta ao ambiente externo, de melhorarem o seu relacionamento com os clientes, de entrarem no campo do comércio electrónico, etc., vieram despertar a necessidade de se desenvolverem aplicações empresariais que permitissem a existência de sistemas de informação que pudessem coordenar actividades, decisões e partilha de conhecimento através das diferentes áreas funcionais, níveis de gestão e unidades de negócio das empresas (Figura 4). Entre estas aplicações incluem-se:

- Sistemas empresariais (Enterprise Resource Planning Systems) – criam um sistema de informação global da organização para coordenar os processos chave internos da empresa, integrando a produção, distribuição, vendas, finanças e recursos humanos;
- Sistemas de gestão da cadeia de aprovisionamento (Supply Chain Management Systems) – procuram automatizar a relação entre os fornecedores e a empresa tendo em vista otimizar o planeamento, aprovisionamento, produção e fornecimento de produtos e serviços;
- Sistemas de gestão do relacionamento com o cliente (Customer Relationship Management Systems) – tentam desenvolver uma visão coerente e integrada de todas as relações que a empresa mantém com os seus clientes;

- Sistemas de gestão de conhecimento (Knowledge Management Systems) – procuram criar, capturar, armazenar e disseminar conhecimento na organização.

3.4 Sistemas de Informação nas Explorações Agrícolas

No caso do sector agrícola nacional, a nossa experiência no campo permite-nos constatar que, quando existem, a grande maioria dos sistemas de informação em funcionamento se centram em instrumentos de natureza contabilística-financeira, restringindo-se a informatização, normalmente, ao sector administrativo.

Quanto ao acesso à informação, existe uma evolução positiva contínua da adesão da população às Tecnologias de Informação e Comunicação, patente na intensidade da difusão recente dos computadores pessoais e da Internet. Dados publicados no Plano Estratégico Nacional (PEN) para o Desenvolvimento Rural (2007) referem uma taxa de utilização de 37,2% no universo de potenciais utilizadores, em que cerca de 41,3% dos agregados domésticos possuem computador e 26% têm acesso a Internet, valores ainda inferiores ao que se verifica na UE (42%). A utilização do computador e o acesso à Internet está generalizada em grande número de empresas, enquanto a posse de Website é ainda reduzida, em particular nas pequenas empresas. Infelizmente, ainda segundo o PEN, os dados mostram que nas zonas rurais, apenas 1,8% da população tem acesso próprio à Internet por ligação ADSL.

Analisando o perfil do agricultor português, segundo o Recenseamento Geral Agrícola de 1999 (INE), verificamos que a maioria dos produtores agrícolas singulares são do sexo masculino (77%), têm 55 ou mais anos de idade (65%), 95 % possui, no máximo, o ensino básico e a SAU média da exploração é de 9,29 ha.

Comparando o perfil comumente aceite para o cibernauta português com o perfil do agricultor português verificamos a longa distância que os separa. Segundo um estudo recente (Cardoso et al, 2005) o cibernauta nacional é na sua maioria do sexo masculino (57%), solteiro (57%), tem entre 15 e 35 anos (70%), um grau de instrução apreciável (27% com curso superior e 34% com ensino secundário), nível sócio-económico elevado (mais de 50% tem um rendimento mensal médio superior a 850 €) e reside, sobretudo, no litoral.

Também estudos realizados a nível internacional têm demonstrado que a adopção e utilização de tecnologias de informação e comunicação na agricultura está, em grande medida, relacionada positivamente com a maior dimensão da exploração, a menor idade do empresário agrícola, o maior nível de instrução do empresário agrícola.

Ainda segundo estes autores, também a orientação produtiva da exploração tem influência neste comportamento. Assim, uma exploração orientada para a prática de actividades pecuárias, como por exemplo os bovinos para leite, tem uma maior probabilidade de utilizar tecnologias de informação e comunicação do que uma exploração vocacionada para a culturas arvenses de sequeiro. Esta característica pode também ser encontrada em Portugal, onde, caso as condições acima referidas estejam reunidas (dimensão, idade e nível de instrução), são utilizados, de forma mais ou menos generalizada, sistemas de informação suportados por modernas tecnologias de informação e comunicação que, mantendo registos diários da alimentação e produção de cada um dos elementos do efectivo animal, ajustam a sua alimentação em função de tal informação.

Com base nos indicadores acima apresentados pode concluir-se que o perfil do agricultor nacional e a estrutura das explorações agrícolas portuguesas levantam muitas dúvidas quanto nível actual de adopção das novas tecnologias de informação e comunicações pelo sector agrícola nacional.

Também num inquérito realizado em Inglaterra (Warren, 2000) se verificou que a utilização de computadores na gestão está fortemente associado com a dimensão e orientação produtiva da exploração, verificando-se que existe um nível de adopção de computadores superior nas explorações leiteiras e de culturas arvenses do que nas produtoras de carne de bovino e ovino, bem como uma maior adesão nas explorações de maiores dimensões. Também o uso da Internet reflecte o mesmo padrão de comportamento, acentuando-se o domínio das grandes explorações de culturas cerealíferas, verificando-se que o facto da Internet ser considerada benéfica estava positivamente associada com níveis de instrução mais elevados.

Numa perspectiva diferente, há quem defenda que a base de conhecimento e a experiência do empresário agrícola influenciam

o grau de acesso a informação, isto é, novos e jovens empresários agrícolas tendem a desenvolver e procurar mais informação, até as suas habilitações e base de conhecimento estarem desenvolvidas para a sua exploração em particular.

Esta realidade, como podemos observar na figura 5, é confirmada pelas relativamente baixas taxas de utilização de computadores e de acesso à Internet existentes no grupo profissional em que se inserem, sendo de realçar a evolução extremamente positiva que se tem vindo a verificar. No entanto, quando estes factores chave para a adopção e utilização de TIC se conjugam de forma favorável, encontramos empresas agrícolas em que a informatização dos processos é uma realidade e que a sua competitividade assenta, em grande medida, no valor acrescentado que os sistemas de informação utilizados permitem obter.

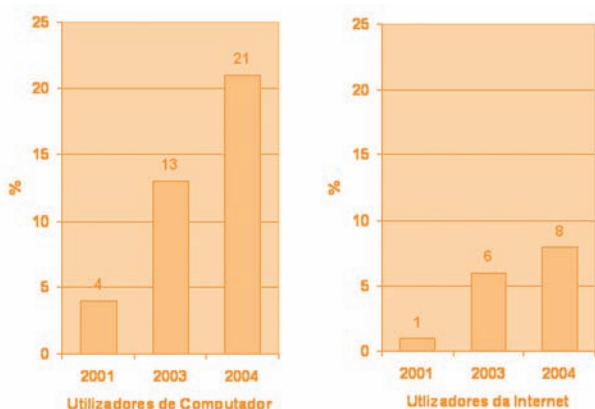


Figura 5 – Utilização de TIC pelo grupo profissional «Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura e pesca» (Fonte: UMIC)

Por exemplo, a adopção dos denominados Supply Chain Management Systems tem alguma tradição em subsectores específicos, vejamos o caso da integração vertical na produção animal, como por exemplo na produção de frangos. Mais recentemente, com as crescentes preocupações com a higiene e segurança alimentar, este tipo de sistemas ganhou uma importância acrescida com o que se denominou de rastreabilidade. A rastreabilidade é um conceito associado à capacidade de identificar a história, manipulação e localização de um bem ou actividade através de registos de informação. A gestão da rastreabilidade implica a recolha, armazenamento, processamento e disponibilização de grande

quantidades de informação ao longo da cadeia de produção, que devem estar permanentemente acessíveis, a todos os agentes envolvidos no processo, desde os agricultores/produtores até aos consumidores finais. No início de 2005 entrou em vigor um novo enquadramento legal, visando a diminuição de potenciais riscos e conseqüente aumento do nível de protecção da saúde humana, que impõe aos operadores da cadeia de produção alimentar a necessidade de assegurarem condições de rastreabilidade dos alimentos em todas as fases da cadeia. Assim, será de esperar que este tipo de sistemas venham a ter um forte desenvolvimento no sector a curto e médio prazo.

Relativamente à sofisticação dos sistemas de informação de gestão utilizados ao nível da exploração agrícola, Lewis (1998), num estudo efectuado junto de 2500 membros da Victorian Farmer's Federation (Austrália), conclui que a sofisticação está positivamente correlacionada com a maior abertura à inovação do agricultor, com a maior experiência na actividade, com maiores quantidades de informação utilizadas na gestão da exploração e com o maior apoio do cônjuge na empresa agrícola, conforme é visível na figura seguinte.

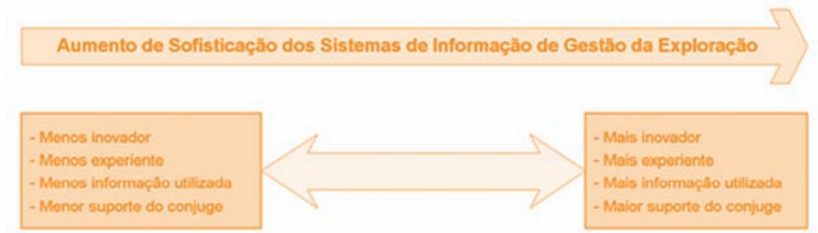


Figura 6 - Nível de sofisticação dos sistemas de informação de gestão da exploração

Embora diferentes estatísticas tenham vindo a mostrar um nível reduzido de adopção de tecnologias de informação e comunicação, tal deverá ser analisado com algum cuidado, pois não se verifica de forma uniforme à escala global.

De facto, não se pode deixar de referir a própria dinâmica associada ao processo de adopção das tecnologias relacionadas com a Internet dificulta a interpretação dos dados disponíveis, quer pela multiplicidade de fontes com dados muitas vezes díspares, quer pela sua constante mutação. Assim, se há alguns anos atrás a sua adopção era baixa

na generalidade dos países, esta situação tem vindo a alterar-se profundamente e em 2001, apenas a título de exemplo, pode referir-se que em Inglaterra e segundo o *Department for Environment, Food and Rural Affairs* – DEFRA, 60% das empresas agrícolas tinham acesso a computadores, 35% utilizavam os computadores no negócio e 26% utilizavam a Internet para fins profissionais. No Estados Unidos em 2007 e segundo o National Agricultural Statistics Service - NASS, 63% das explorações agrícolas têm acesso a computadores, 35% utilizam-nos no negócio e 55% tem acesso à Internet. Também na Alemanha (Stricker et al., 2003) três inquéritos independentes realizados em 2000/2001 com distribuição regional concluem que os computadores são amplamente utilizados pelos agricultores deste país e, dependendo da região, 85 a 95% das explorações possuem computador, variando o acesso à Internet entre 63,8 e 83,3% dependendo também da região inquirida.

Podemos ainda voltar ao exemplo dos Estados Unidos onde, em 2007 (NASS, USDA 2007), considerando apenas as explorações em que o somatório da facturação com os pagamentos do Governo são iguais ou superiores a \$250,000, os valores de adopção sobem para 80% no acesso a computador, 78% possui ou aluga computador, 66% usam computador no negócio e 75% tem acesso à Internet.

Para além destes valores francamente elevados, importa salientar, conforme é visível na Figura 7, o consistente crescimento anual que se tem vindo a verificar ano após ano.

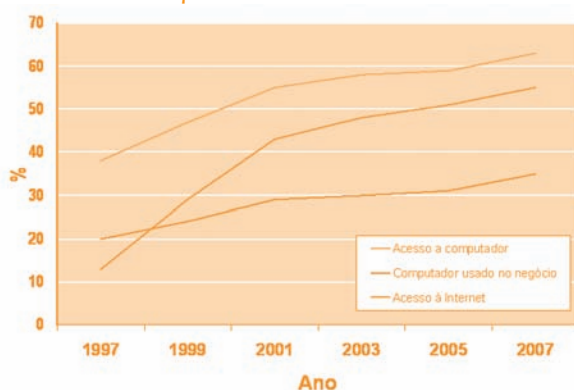


Figura 7 - Adopção das TIC na agricultura Norte Americana (NASS, USDA 2007)

Estes diferentes padrões de adopção e utilização podem ser parcialmente explicados pelas diversas características próprias das tecnologias de

informação que podem ter um impacte substancial na taxa de adopção dessas tecnologias. Entre essas características podemos referir:

- *Rentabilidade das tecnologias de informação* – a adopção de tecnologias de informação aumenta com maiores expectativas de rentabilidade dos sistemas de informação. No caso dos investimentos em tecnologias de informação a grande dificuldade reside em estimar de forma exacta os benefícios decorrentes da sua realização, como por exemplo na aquisição de um modelo de simulação. Assim, aquelas tecnologias de informação que mais facilmente permitem uma contabilização dos seus benefícios, a minoria, serão mais rapidamente adoptados;
- *Interface amigável e necessidade de tempo para a utilização das tecnologias de informação* – se os modelos computadorizados são de difícil utilização e se são necessários longos períodos de tempo para introdução de dados ou para a obtenção dos resultados, mesmo o melhor e mais rentável sistema dificilmente será utilizado;
- *Credibilidade* – os softwares contêm sempre modelos mais ou menos complexos e os modelos são sempre simplificações da realidade. Por vezes, quer como resultado de agregações quer devido às especificações do modelo, os resultados obtidos não são totalmente credíveis e induzem alguma desconfiança nos agricultores face ao seu conhecimento adquirido ao longo de anos de prática. Este ponto está ligado ao aspecto apresentado de seguida;
- *Adaptação das tecnologias de informação à situação da exploração* – mesmo quando as interações básicas do modelo são aceites, o software não é considerado adequado aos problemas específicos do agricultor. Por exemplo condições edáficas diferentes, diferentes espécies pecuárias ou variedades vegetais, podem requerer ajustamentos ao programa que consomem muitos recursos. Por vezes os sistemas até se ajustam às características específicas da exploração, mas não dão as respostas que o agricultor pretende;
- *Informação actualizada* – a informação para a gestão agrícola é, na maioria dos casos, temporalmente crítica, isto é, tem de ser disponibilizada actualizada e em tempo útil para melhorar o processo de tomada de decisão. Assim, as próprias tecnologias de informação têm de ser rápidas e o agricultor tem de assegurar

que os dados de entrada estão disponíveis e que a informação produzida é utilizada atempadamente. Esta questão tem vindo a ganhar importância com a possibilidade de se aceder em linha a bases de dados que podem alimentar os sistemas de informação da empresa agrícola praticamente em tempo real;

- *Conhecimento do utilizador* – finalmente o próprio utilizador explica parte das taxas de adopção das tecnologias de informação. Se o software exige muitos conhecimentos prévios do agricultor relativamente ao problema, ele dificilmente será utilizado. Em princípio, a experiência com computadores é positiva para a difusão das tecnologias de informação e, assim, os agricultores mais jovens que já cresceram a conviver com elas, têm menor dificuldade na adopção de novas ferramentas.

Um último aspecto que tem um peso significativo quando se debate o acesso e utilização da Internet na empresa agrícola consiste na disponibilidade espacial de banda larga no território nacional. De facto, conforme se pode observar na informação disponibilizada no sítio Web da ANACOM apresentada, existe uma nítida concentração no litoral e nas zonas mais densamente povoadas do continente em detrimento do interior rural.

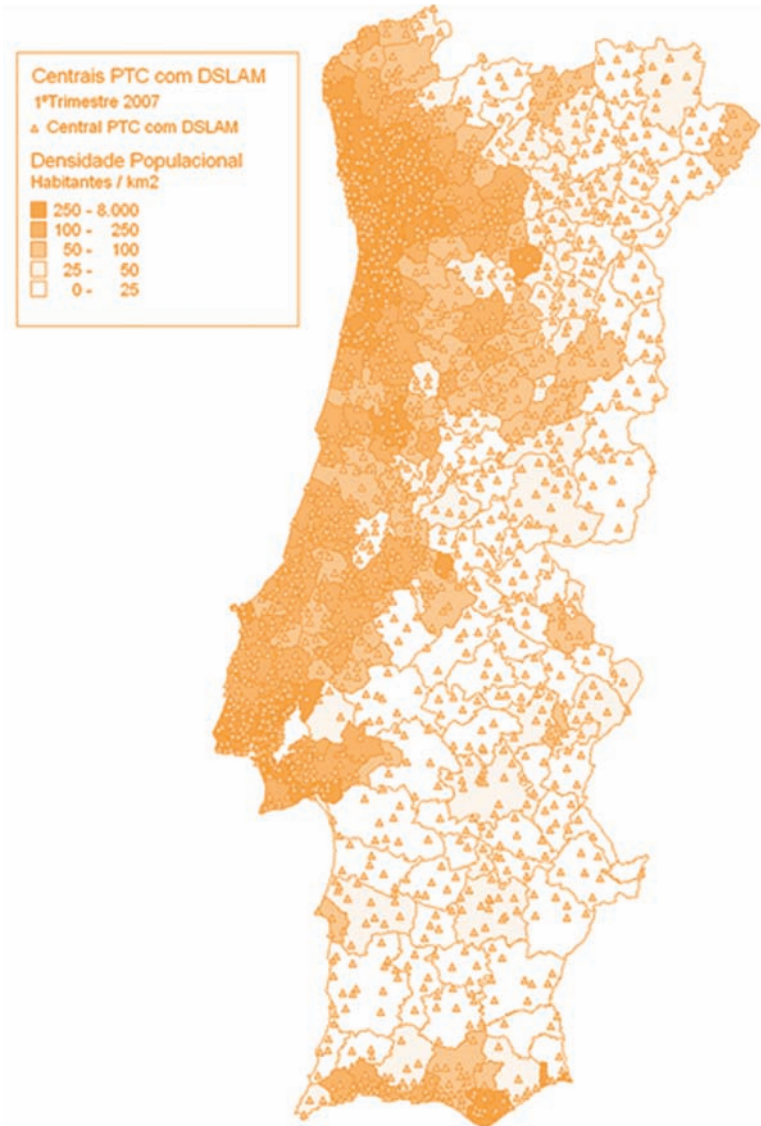


Figura 8 - Disponibilidade geográfica da banda larga em Portugal (ANACOM, 2007)
<http://www.icp.pt/template12.jsp?categoryId=176882>

3.5 Mercado Nacional de Sistemas de Informação para as Empresas Agrícolas

Quando analisamos o sector agrícola nacional do lado da oferta de soluções informáticas para suportar a gestão da empresa agrícola, verificamos que existem diversas empresas de software que desenvolvem aplicações para satisfazer as necessidades específicas deste mercado, colocando à disposição dos empresários agrícolas inúmeras soluções adaptadas às características próprias da agricultura nacional.

Embora existindo uma oferta bastante diversificada, a grande maioria das aplicações disponíveis no mercado enquadram-se no grupo dos sistemas de informação de apoio à gestão da produção e podemos encontrar desde soluções de gestão de actividades específicas, como sejam a gestão de bovinos, suínos, etc., passando pela gestão do parque de máquinas, até chegarmos à gestão global da exploração.

Apresentamos de seguida os principais actores deste mercado e ao longo do presente manual iremos aprofundar, quando tal se justifique, a oferta de soluções que colocam no mercado.

EMPRESAS DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NO SECTOR AGRÍCOLA

Empresa	Agri-Ciência, Consultores de Engenharia, Lda.
URL	http://www.agriciencia.com
Empresa	Agro.Gestão
URL	http://www.agrogestao.com
Empresa	BRPI
URL	http://www.brpi.net
Empresa	Cartão Postal
URL	http://www.cartaopostal.net
Empresa	Consulai
URL	http://www.consulai.com
Empresa	INIS/Primavera
URL	http://www.inis.pt
Empresa	ISAGRI
URL	http://www.isagriportugal.com
Empresa	Metacortex
URL	http://www.metacortex.pt
Empresa	Softimbra
URL	http://www.softimbra.pt

4. UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA

4.1 Recolha de Informação

As novas tecnologias de informação e comunicação têm vindo a colocar ao dispor dos empresários agrícolas inúmeras soluções que lhe permitem desenvolver a sua actividade de uma forma muito mais informada e, conseqüentemente, tomar as suas decisões de uma forma mais racional, suportada por um enquadramento rico em informação anteriormente praticamente impossível de construir.

Tendo por objectivos levar por diante as actividades de recolha de informação indispensáveis para responder às exigências de um processo de planeamento racional, o empresário agrícola necessita de recolher um conjunto bastante vasto de informação que lhe permitirá caracterizar a sua exploração em termos edafo-climáticos, quantificar os recursos existentes (terra, máquinas, capital, etc.) e sua disponibilidade ao longo do ano e ainda conhecer o comportamento dos mercados potenciais dos produtos que pretende produzir na sua exploração.



Figura 9 - Processo de tomada de decisão

Esta informação de base, conforme foi referido no Manual II, irá permitir suportar a tomada de decisão relativamente a que culturas escolher suportada pela análise de uma série de variáveis chave, nomeadamente:

Condições edafo-climáticas (radiação, temperatura; precipitação, evapotranspiração, geadas, tipo de solo, declive; pedregosidade; espessura efectiva do solo; défice hídrico; características químicas, físicas e biológicas do perfil cultural, etc.);

Recursos disponíveis (terra, trabalho, água, capital, etc.);

Condições económicas (relacionadas as condições de mercados/preços dos factores de produção e de escoamento dos produtos, com o regime de acesso e a taxa de juro do crédito, etc.);

Condições específicas da própria exploração (associadas, por exemplo, com a sua dimensão, o grau de mecanização, a capacidade de organização empresarial e os valores e gosto pessoal do empresário).

Tendo como enquadramento as necessidades de informação proveniente do ambiente externo, existem actualmente em Portugal um conjunto bastante significativo de instituições que disponibilizam no serviço Web da Internet informação particularmente relevante para os fins referidos acima e de que damos conta em seguida.

Face ao crescimento exponencial de informação publicada na Web e ao número crescente de organizações que adoptam este meio para partilhar informação, a lista apresentada não se pode considerar exaustiva, mas sim um ponto de partida para a pesquisa de informação.

Informação Cartográfica

- Sistema Nacional de Informação Geográfica (Instituto Geográfico Português)
<http://snig.igeo.pt/>
- Carta Administrativa Oficial de Portugal (Instituto Geográfico Português)
<http://www.igeo.pt/produtos/cadastro/caop/inicial.htm>

- Atlas do Ambiente
(Instituto do Ambiente)
<http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp>
- O País Visto do Céu - Fotografias aéreas de Portugal Continental produzidas em 1995
(Instituto Geográfico Português)
<http://ortos.igeo.pt/>
- Cartas de Solos e Capacidade de Uso
(Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural)
<http://www.idrha.min-agricultura.pt/cartografia/>
- IGeoE-SIG – visualizador Web de informação geográfica
(Instituto Geográfico do Exército)
<http://www.igeoe.pt/igeoesig/igeoesig.asp>
- Cartas Militares, Modelos Digitais do Terreno, Ortofotos
(Instituto Geográfico do Exército)
<http://www.igeoe.pt/>
- Secções Cadastrais do Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica
(Instituto Geográfico Português)
http://www.igeo.pt/servicos/cic/cad_seccoes.htm
- Mapas no Google
<http://maps.google.com>
<http://earth.google.com>

Informação Meteorológica

- Instituto de Meteorologia
<http://www.meteo.pt>
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
(Instituto da Água)
<http://snirh.pt/>
- Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio
<http://www.cotr.pt>

Informação Estatística

- Instituto Nacional de Estatística
<http://www.ine.pt>
- Gabinete de Planeamento e Políticas
<http://www.gpp.min-agricultura.pt>
- EUROSTAT
<http://ec.europa.eu/eurostat>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations
<http://www.fao.org/>

Informação de Preços e Mercados

- RICA - Rede de Informação de Contabilidades Agrícolas (Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar)
<http://www.gppaa.min-agricultura.pt/rica/>
- SIMA - Sistema de Informação de Mercados Agrícolas (Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar)
<http://www.gppaa.min-agricultura.pt/sima.html>
- SICOP – Sistema de Informação de Cotações de Produtos Florestais na Produção (Direcção-Geral das Florestas)
<http://cryptomeria.dgrf.min-agricultura.pt>

Informação Legal / Regulamentação

- Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP)
<http://www.min-agricultura.pt/>
- Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP)
<http://www.gpp.min-agricultura.pt>

- Programa AGRO
<http://www.programa-agro.net>
- Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP)
<http://www.ifap.min-agricultura.pt>
- Diário da República Electrónico (Imprensa Nacional Casa da Moeda)
<http://dre.pt/>

Ensino e Investigação

- Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
<http://www.mctes.pt>
- Ensino, Formação e Investigação no Agroportal
<http://www.agroportal.pt/ensino>
- Instituto Nacional dos Recursos Biológicos
<http://www.inrb.min-agricultura.pt>

Organizações de Agricultores

- Associação dos Jovens Agricultores de Portugal
<http://www.ajap.pt>
- Confederação dos Agricultores de Portugal
<http://www.cap.pt>
- Confederação Nacional de Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal, CCRL
<http://www.confagri.pt>
- Confederação Nacional da Agricultura
<http://www.cna.pt>

Para terminar, devemos referir, no entanto, que a dinâmica associada ao uso da World Wide Web para publicar informação pode levar a que

algun dos recursos indicados acima veja o endereço que lhe dá acesso alterado. Caso tal aconteça, sugerimos o recurso a um motor de pesquisa, como por exemplo o Google ou o SAPO, para o encontrar.

4.2 Planeamento de actividades

O planeamento das actividades e a decisão sobre quais realizar deve ser suportado, conforme já vimos nos dois manuais anteriores, por um conhecimento aprofundado do mercado e por uma sólida análise técnica e económica das diferentes opções em jogo.

Neste contexto, e tendo em consideração as metodologias de análise apresentadas no Manual II dedicado às questões relacionadas com a gestão da empresa agrícola, iremos agora abordar a forma como podemos tirar partido das tecnologias de informação ao nosso dispor para operacionalizar as mesmas.

Assim, iremos apresentar os procedimentos necessários para podermos utilizar as vulgares folhas cálculo normalmente disponíveis em qualquer computador, como por exemplo o Microsoft Excel, para efectuar os cálculos de suporte às tomadas de decisão económicas sobre o que produzir e quanto produzir no diferentes prazos de análise abordados.

Posteriormente e ainda de acordo com o modelo de análise alfanumérica e espacial apresentado no Manual II relativo à questão “O que produzir?”, iremos apresentar os sistemas de informação geográfica que, tendo em consideração as múltiplas variáveis envolvidas no processo de planeamento das actividades no contexto da empresa agrícola, em particular a natureza espacial de muitas delas, são o instrumento actualmente disponível mais vocacionado para o planeamento das actividades agrícolas. No caso dos sistemas de informação geográfica, temos de frisar que é uma tecnologia que exige um grau de conhecimento mais elevado, envolvendo normalmente a necessidade de formação específica para a sua utilização.

4.2.1 Utilização de Folhas de Cálculo

Como é do conhecimento da grande maioria dos utilizadores de computadores, as folhas de cálculo incluídas nos pacotes de aplicações

de escritório instaladas na sua grande maioria colocam ao nosso dispor uma ferramenta extremamente poderosa para proceder a análises mais ou menos elaboradas e efectuar os mais diversos tipos de cálculo.

Neste contexto, as folhas de cálculo, como por exemplo o Microsoft Excel, oferecem a possibilidade de com o recurso à construção de fórmulas¹ mais ou menos complexas, criar sistemas de apoio à decisão bastante interessante.

Para ilustrar esta possibilidade vamos apresentar a forma como poderíamos utilizar o Microsoft Excel (versão Microsoft Excel 2003) para efectuar algumas das análises apresentadas no Manual II, mais concretamente o cálculo do VAL e da TIR, bem como a resolução de problemas de maximização ou minimização de uma determinada função objectivo recorrendo à Programação Linear.

Cálculo do VAL e da TIR

VAL - Calcula o Valor Actualizado Líquido de um investimento utilizando uma taxa de desconto e uma série de futuros pagamentos (valores negativos) e rendimentos (valores positivos).

Sintaxe - VAL(taxa;valor1;valor2; ...)

Taxa - é a taxa de desconto ao longo de um período.

Valor1; valor2; ... - são entre 1 e 29 argumentos que representam os pagamentos e rendimentos.

- Valor1, valor2, ... devem ser igualmente espaçados no tempo e ocorrer no final de cada período.
- VAL utiliza a ordem de valor1, valor2, ... para interpretar a ordem dos fluxos monetários. Certifique-se de que introduz os valores relativos ao pagamento e ao rendimento na sequência correcta.

¹Fórmula: sequência de valores, referências de células, nomes, funções ou operadores de uma célula que, em conjunto, produzem um novo valor. Uma fórmula começa sempre por um sinal de igualdade (=) numa célula - chamada de célula de destino - de uma folha de cálculo.

- Os argumentos que forem números, células em branco, valores lógicos ou representações de números em texto são contados; os argumentos que forem valores de erro ou texto que não podem ser convertidos em números são ignorados.

Exemplo dos dados de entrada/fórmulas na folha de cálculo

	A	B
1	Dados	Descrição
2	10%	Taxa de desconto anual
3	-10.000	Custo inicial do investimento desde há um ano
4	3.000	Receita do primeiro ano
5	4.200	Receita do segundo ano
6	6.800	Receita do terceiro ano
7	Fórmula	Descrição (Resultado)
8	=VAL(A2; A3; A4; A5; A6)	Valor actual líquido do investimento (1.188,44)

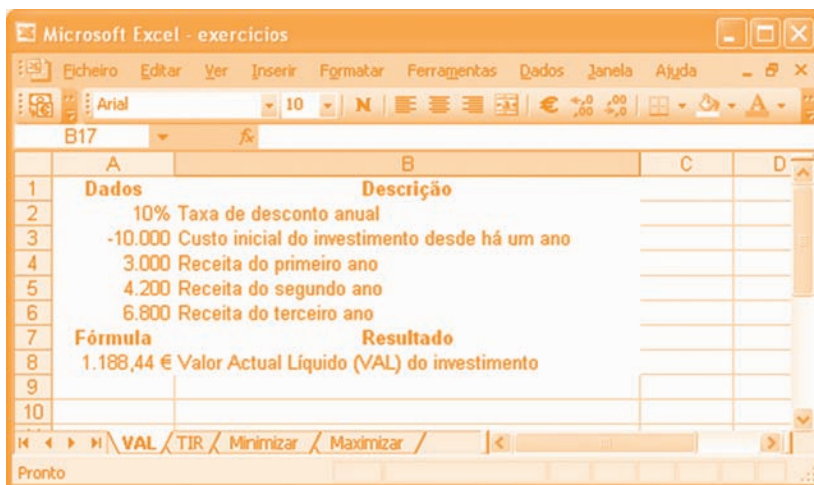


Figura 10 – Captura de ecrã da resolução do VAL em Excel

TIR - Devolve a Taxa Interna de Rentabilidade para uma série de fluxos monetários representada pelos números em valores. Estes fluxos monetários não têm de ser iguais, como acontece para uma anuidade.

Contudo, os fluxos monetários têm de ocorrer em intervalos regulares, como, por exemplo, mensalmente ou anualmente. A TIR é a taxa de juro recebida por um investimento que consiste em pagamentos (valores negativos) e receitas (valores positivos) que ocorrem em períodos regulares.

Sintaxe - TIR(valores; estimativa)

Valores - é uma matriz ou uma referência a células que contêm números cuja taxa de retorno interna se deseja calcular.

- Valores devem conter, pelo menos, um valor positivo e um valor negativo para calcular a taxa de retorno interna.
- TIR utiliza a ordem de valores para interpretar a ordem de fluxos monetários. Certifique-se de que introduziu os valores de pagamentos e receitas na sequência desejada.
- Se uma matriz ou argumento de referência contiver texto, valores lógicos ou células em branco, estes valores são ignorados.

Estimativa - é um número que se estima estar próximo do resultado de TIR.

- O Microsoft Excel utiliza uma técnica iterativa para calcular TIR. Começando por estimativa, TIR circula pelo cálculo até o resultado ter uma precisão de 0,00001 por cento. Se TIR não conseguir localizar um resultado que funcione depois de 20 tentativas, o valor de erro #NÚM! é devolvido.
- Na maioria dos casos, não é necessário fornecer a estimativa para o cálculo de TIR. Se a estimativa for omitida, é considerada 0,1 (10 por cento).
- Se TIR devolver o valor de erro #NÚM!, ou se o resultado não ficar próximo do esperado, tente novamente com um valor diferente para estimativa.

Nota – a TIR está intimamente relacionada com o VAL, a função do Valor Actualizado Líquido. A taxa de retorno calculada pela TIR é a taxa de juro correspondente a um VAL 0 (zero). A fórmula seguinte demonstra como o VAL e a TIR estão relacionados:

$VAL(TIR(B1:B6);B1:B6)$ é igual a $3,60E-08$ [Com a precisão do cálculo TIR, o valor $3,60E-08$ é, na realidade, 0 (zero).]

Exemplo dos dados de entrada na folha de cálculo

	A	B
1	Dados	Descrição
2	-70.000	Custo inicial de um negócio
3	12.000	Receita líquida para o primeiro ano
4	15.000	Receita líquida para o segundo ano
5	18.000	Receita líquida para o terceiro ano
6	21.000	Receita líquida para o quarto ano
7	26.000	Receita líquida para o quinto ano
8	Fórmula	Descrição (Resultado)
9	=TIR(A2:A6)	Taxa de retorno interna do investimento depois de quatro anos (-2%)
10	=TIR(A2:A7)	Taxa de retorno interna depois de cinco anos (9%)
11	=TIR(A2:A4;-10%)	Para calcular a taxa de retorno interna depois de dois anos, tem de incluir uma estimativa (-44%)

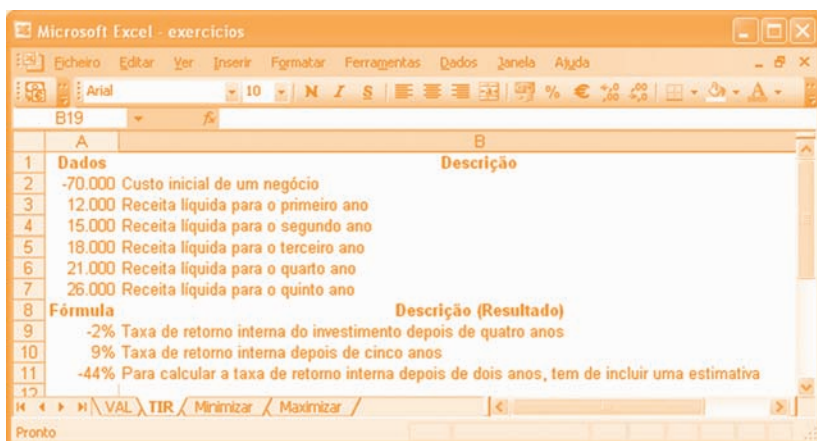


Figura 11 – Captura de ecrã da resolução da TIR em Excel

Programação Linear

A opção Solver² utilizada no Microsoft Excel para esta finalidade faz parte

²NOTA: Para utilizarmos o Microsoft Excel para resolver problemas de programação linear, temos de instalar previamente o “Ferramenta Solver” a partir da opção “Ferramentas > Suplementos”, pois o mesmo não está disponível na instalação padrão do Excel.

de um conjunto de comandos por vezes chamado de ferramentas de análise de hipóteses³.

Com o Solver, acessível a partir do menu em “Ferramentas > Solver”, podemos encontrar um valor óptimo para uma fórmula trabalhando com um grupo de células que estão relacionadas, directamente ou indirectamente, à fórmula na célula de destino. O Solver ajusta os valores nas células especificadas que se alteram - chamadas células ajustáveis - para produzir o resultado que especifica da fórmula da célula de destino.

Podemos aplicar restrições às células ajustáveis, à célula de destino ou a outras células que estão directa ou indirectamente relacionadas com a célula de destino para limitar os valores que o Solver pode utilizar no modelo e as restrições podem se referir a outras células que afectam a fórmula da célula de destino.

Exemplo de Maximização

O objectivo do empresário é a maximização da margem bruta proveniente das culturas da beterraba e do milho. Se designarmos por X_1 a área ocupada com milho e X_2 a área plantada de beterraba, o problema que temos para resolver pode ser assim equacionado.

$$\text{Maximizar a margem bruta} = 756,03X_1 + 1574,87X_2$$

Respeitando as restrições:

A quantidade de terra (ha) utilizada nas duas culturas não pode exceder os 100 ha disponíveis:

$$1 X_1 + 1 X_2 \leq 100$$

As horas de trabalho dispendidas nas duas culturas não pode exceder as 5.000 horas disponíveis:

$$26 X_1 + 60X_2 \leq 5.000$$

A área ocupada com milho não pode exceder 70 ha:

$$X_1 \leq 70$$

³NOTA: Análise de hipóteses: processo de alteração dos valores das células para analisar como essas alterações afectam o resultado das fórmulas na folha de cálculo

Exemplo dos dados de entrada/fórmulas na folha de cálculo

	A	B	C	D
	Variáveis	Resultados		
1	Função Objectivo			
2	X1			
3	X2			
4	Restrições			
5	Restrição 1	=B2+B3	<=	100
6	Restrição 2	=26*B2+60*B3	<=	5000
7	Restrição 3	=B2	<=	70
8	e			
9	X1 e X2 Inteiros			
10				
11				



Figura 12 – Configuração dos parâmetros do Solver para os dados de entrada apresentados

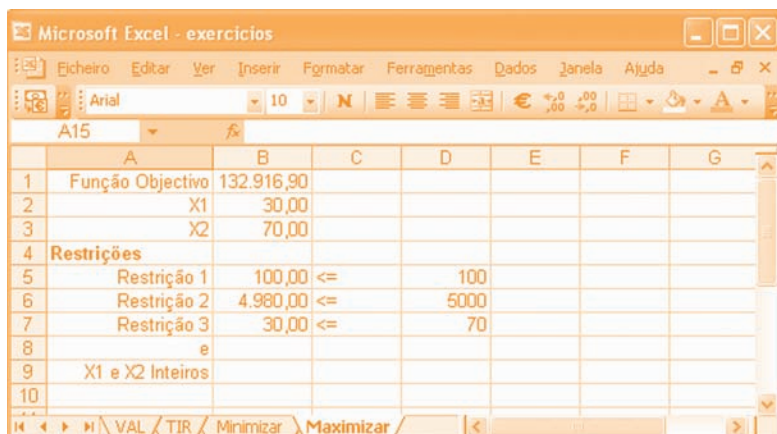


Figura 13 – Captura de ecrã da resolução do problema depois da configuração dos parâmetros do Solver e de seleccionar a opção “Solucionar”

Exemplo de Minimização

O seu objectivo, como empresário, é fornecer aos animais, pelo menos, as quantidades mínimas de vitaminas, proteínas e hidratos de carbono ao menor custo.

Designando por X_1 e X_2 , as quantidades de concentrado e de farinha da ração diária dos animais, o problema, matematicamente, toma a seguinte forma:

$$\text{Minimizar o custo da ração} = 0,30 X_1 + 0,15X_2$$

Satisfazendo as seguintes necessidades dos animais:

1. A quantidade de hidratos de carbono tem de ser de, pelo menos, 200 unidades:

$$20 X_1 + 50X_2 \geq 200$$

2. A quantidade de vitaminas tem de ser de, pelo menos, 150 unidades:

$$50 X_1 + 10X_2 \geq 150$$

3. A quantidade de proteína tem de ser de, pelo menos, 210 unidades:

$$30 X_1 + 30X_2 \geq 210$$

Exemplo dos dados de entrada/fórmulas na folha de cálculo

	A	B	C	D
1	Função Objectivo			
2	X1			
3	X2			
4	Restrições			
5	Restrição 1	=20*B2+50*B3	>=	200
6	Restrição 2	=50*B2+10*B3	>=	150
7	Restrição 3	=30*B2+30*B3	>=	210
8	e			
9	X1 e X2 Inteiros			
10				
11				



Figura 14 – Configuração dos parâmetros do Solver para os dados de entrada apresentados

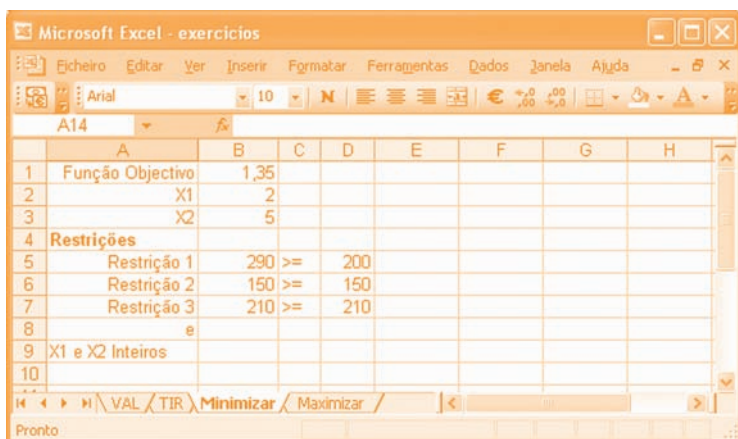


Figura 15 – Captura de ecrã da resolução do problema depois da configuração dos parâmetros do Solver e de seleccionar a opção “Solucionar”

Para terminar e no caso da resolução dos problemas de programação linear, vale a pena referir que o Excel disponibiliza a criação de relatórios para a apresentação da resposta da resolução do problema, de análise de sensibilidade e de exploração dos limites, que nos fornecem informação adicional sobre a resolução dos problemas. Para produzir estes relatórios basta seleccionar aquele(s) em que estamos interessados na janela que nos é apresentada quando, após seleccionarmos a opção “Solucionar”, nos é perguntado se aceitamos a resposta proposta.

4.2.2 Sistemas de Informação Geográfica

“Um sistema de informação geográfica (SIG) é uma ferramenta de natureza computacional para mapear e analisar coisas que existem e eventos que acontecem na superfície da Terra. A tecnologia SIG combina operações comuns em bases de dados tais como pesquisas e análises estatísticas com os benefícios únicos da visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. Estas capacidades distinguem os SIG de outros sistemas de informação a tornam-nos valiosos para um vasto leque de organizações públicas e privadas com vista à explicação de acontecimentos, previsão de resultados e planeamento de estratégias.” (ESRI, 1997)

Informação Geográfica

A informação geográfica consiste em informação georeferenciada, isto é, informação sobre algo localizado na superfície da Terra. Este tipo de informação pode ter uma resolução geográfica muito variável, podendo ser muito detalhada (informação sobre a localização de cada uma das árvores de uma floresta) ou muito abrangente (clima de uma determinada região).

A grande diferença entre um SIG e outros sistemas de informação é a sua capacidade de manipular informação com base nos seus atributos espaciais. Esta capacidade de um SIG relacionar camadas de dados através de atributos georeferenciados comuns, permite combinar, analisar e, finalmente, mapear os resultados. A informação espacial utiliza a localização, de acordo com um determinado sistema de coordenadas, como base de referência. A representação mais comum da informação espacial é um mapa onde a localização de qualquer ponto pode ser dada utilizando a latitude e longitude, ou com um sistema de referência local tal como o sistema de coordenadas geodésico português (Datum Melriça ou Datum 1973).

Actualmente as grandes questões com que nos debatemos têm uma dimensão espacial - excesso de população, poluição, desertificação, desastres naturais, etc. Por outro lado, a localização de um novo negócio, a determinação do melhor solo para uma dada cultura ou a descoberta da melhor rota para um dado destino também são problemas com uma natureza espacial que podem ser tratados com o recurso a um SIG.

Os SIG's permitem-nos criar mapas temáticos, integrar informação da mais diversa natureza, visualizar múltiplos cenários, resolver problemas

complicados, apresentar ideias e propor soluções.

Componentes de um SIG

Numa abordagem holística, Marble (1984) detalhou quatro subsistemas incluídos num sistema de informação geográfica:

- Um subsistema de introdução de dados, que recolhe e/ou processa dados espaciais derivados de mapas existentes, detecção remota, etc.;
- Um subsistema de armazenamento, que organiza os dados espaciais de forma a ser possível um acesso rápido por parte do utilizador tendo em vista a sua utilização em análises subsequentes. Este subsistema deverá permitir, ainda, a actualização e correcção rápida e precisa da base de dados espacial;
- Um subsistema de manipulação e análise, que desempenha uma variedade de tarefas, tais como a alteração da forma dos dados por regras de agregação definidas pelo utilizador ou produzindo estimativas com base em parâmetros e restrições para diversos modelos de simulação e optimização espacio-temporais;
- Um subsistema produzindo relatórios que é capaz de apresentar total ou parcialmente quer a base de dados original, quer os dados manipulados e o resultado dos modelos espaciais, em formato de tabelas ou em mapas.

Em termos de recursos, um SIG é constituído por cinco componentes principais:

- PESSOAS – definem as tarefas que o SIG executará;
- DADOS – património de informação geográfica existente numa organização;
- PROCEDIMENTOS – património de «raciocínios» de manipulação de informação geográfica existente numa organização;
- SOFTWARE – software SIG, gestores de bases de dados, software de desenho, estatística, etc.;
- HARDWARE – suporte físico da informação, software e procedimentos.



Figura 16 – Cinco componentes de um SIG

Formatos de Dados Espaciais

Um SIG armazena informação georeferenciada como uma colecção de camadas temáticas que podem ser interligadas através de atributos geográficos comuns.

Qualquer actividade económica ou ambiental com uma dimensão espacial não pode ser totalmente compreendida sem referência às suas características espaciais. Os dados espaciais possuem duas componentes essenciais: os atributos (qualquer local tem um número de características ou propriedades associadas a ele), que são geralmente mantidos em tabelas de dados alfanuméricos, contendo informação como por exemplo tipos de vegetação, população, rendimento anual, idade, etc. e a localização (referência geográfica explícita - latitude e longitude ou os sistemas de coordenadas nacionais – ou referência geográfica implícita - endereço, código postal, número da estrada, etc.). Um processo automático denominado geocodificação pode ser utilizado para criar referências geográficas explícitas com base nas referências implícitas. Estas referências geográficas permitirão as operações de localização de determinadas características (a localização de um objecto ou de uma região) e eventos (por exemplo uma cheia) na superfície da Terra, para efeitos de análise.

Os dados espaciais podem ser representados num sistema de informação geográfica num (em ambos) dos seguintes formatos: modelo "vectorial" (representados por objectos geométricos: pontos, linhas e polígonos) e modelo "raster" (representados por ficheiros de imagem compostos por uma grelha de células denominadas "pixels").

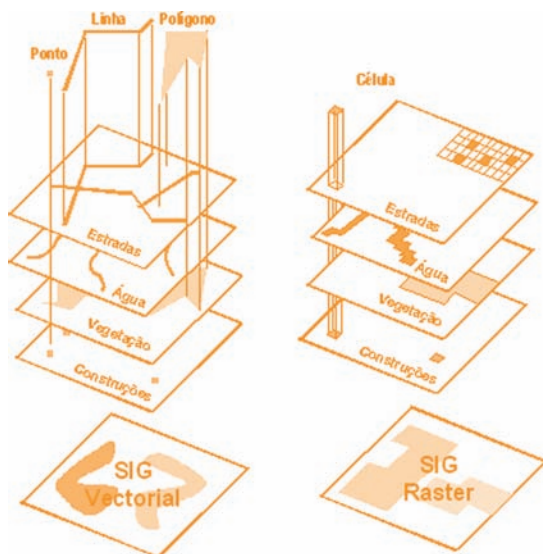


Figura 17 - Modelo Vectorial vs Modelo Raster

Dados Vectoriais

No modelo vectorial a informação sobre pontos, linhas e polígonos é codificada e armazenada como uma colecção de coordenadas x,y . A localização de um dado do tipo ponto, pode ser descrito por uma simples coordenada x,y . Dados lineares podem ser armazenados como um conjunto de pontos coordenados. Dados do tipo polígono podem ser armazenados como um conjunto sequencial de coordenadas em que o primeiro e o último ponto são idênticos.

Dados Raster

Para possibilitar a representação de fenómenos de natureza contínua foi desenvolvido o modelo raster. Neste modelo, uma imagem consiste numa grelha de células semelhante a um mapa ou imagem digitalizada. É utilizada uma matriz raster (uma grelha de células de imagens) para representar a informação. A resolução (i.e. definição visual) do raster depende do tamanho do pixel (célula). A resolução do pixel representa o tamanho da área de terreno coberta por cada pixel na imagem. Assim, quanto menor o tamanho da célula, maior a resolução da imagem.

É um modelo mais adequado para representar fronteiras indefinidas, tais como informação temática sobre tipos de solos, humidade do solo, vegetação, temperatura do solo, etc. Para além disto, na medida em que os satélites e voos de reconhecimento utilizam modelos de digitalização baseados em raster, a informação (i.e. as imagens digitalizadas) podem ser incorporadas directamente nos SIG capazes de lidar com este tipo de dados. Contudo, quanto maior a resolução do raster, maior será a dimensão do ficheiro, pelo que esta é a maior limitação deste modelo de dados.

Vector vs Raster

Ambos os modelos de armazenamento de dados geográficos têm vantagens e desvantagens características, no entanto, os modernos SIG têm a capacidade de lidar com ambos os modelos, pelo que podemos aproveitar os pontos fortes de cada um deles.

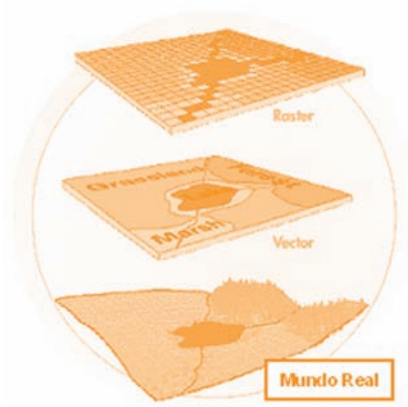


Figura 18 - Ilustração do mundo real (ESRI, 1999)

A principal vantagem do modelo de dados vectorial é o facto de permitir a representação precisa de pontos, linhas e polígonos. É também possível num SIG segundo o modelo vectorial, definir as relações espaciais entre as diferentes entidades das coberturas, aspecto este conhecido por topologia, que se revela bastante importante em tarefas como, por exemplo, a análise de redes. Por contraste, o modelo raster define a posição das entidades em termos de coordenadas x,y onde as associações topológicas são mais difíceis de representar.

Assim, a principal desvantagem do modelo de dados vectorial é o facto

das fronteiras dos polígonos de mapas daí resultante serem discretas (delimitadas por linhas de fronteira bem definidas) quando na realidade os polígonos no mapa podem representar uma transição gradual, como por exemplo numa carta de solos ou no habitat de uma espécie.

A questão sobre qual dos modelos devemos utilizar depende da natureza e do objectivo do trabalho que estamos a desenvolver. O tipo de modelo depende da natureza dos dados. O volume de dados gerados, facilidade de análise e exactidão terão também de ser considerados. Geralmente, os conjuntos de dados vectoriais são mais económicos em termos de tamanho de ficheiros e têm uma precisão de localização superior, mas é consideravelmente mais complexa a sua utilização em operações matemáticas. Pelo contrário, os dados raster têm a tendência de criar ficheiros mais pesados e a terem uma resolução mais grosseira, sendo, no entanto, mais fáceis de trabalhar matematicamente.

Processamento de Dados Georeferenciados

De forma geral, os sistemas de informação geográfica realizam seis tipos de tarefas ou processos com os dados: introdução, manipulação, gestão, pesquisa e análise e visualização.



Figura 19 - Ilustração da Realidade (ESRI, 1999)

Introdução de dados

Antes de ser possível utilizar dados geográficos num SIG existe a

necessidade de os converter num formato digital adequado. O processo de conversão de dados do formato de papel para ficheiros em formato digital é denominado de digitalização.

Manipulação

Os dados necessários para um projecto SIG necessitam de ser previamente transformados ou manipulados de alguma forma, com vista a torná-los compatíveis com o nosso sistema. Por exemplo, a informação geográfica pode estar disponível a diferentes escalas, isto é, por ordem decrescente de detalhe, podemos ter os eixos de via, os códigos postais, as divisões administrativas, etc. Antes desta informação poder ser integrada, tem de ser transformada para a mesma escala (nível de detalhe e exactidão), no que pode ser uma operação temporária ou definitiva, consoante a finalidade seja, respectivamente, a apresentação ou a análise.

Gestão de dados

Em projectos SIG de pequena dimensão, pode ser suficiente armazenar a informação nas tabelas directamente associadas à informação georeferenciada. Quando o volume de dados cresce e o número de utilizadores desses dados aumenta, é geralmente mais aconselhável utilizar um sistema gestor de bases de dados (SGBD). O modelo SGBD mais bem sucedido em SIG actualmente é o modelo relacional (os dados são armazenados conceptualmente como uma colecção de tabelas, sendo utilizados os campos comuns em diferentes tabelas como elos de ligação entre elas). Um exemplo de um SGBD utilizando o modelo relacional é o Microsoft Access.

Pesquisa e análise

Os SIG permitem responder a questões simples (por exemplo, Quem é o proprietário do terreno naquele vale?) e analíticas (por exemplo, Qual é o tipo de solo dominante para uma floresta de eucaliptos?), pois disponibilizam quer capacidades de pesquisa simples, mediante o apontar e clicar, quer ferramentas de análise sofisticada, tendo em vista disponibilizar a informação necessária no momento e formato adequado aos gestores e analistas. O potencial dos SIG revela-se quando é utilizado para analisar informação georeferenciada em busca de padrões ou tendências na ocorrência de fenómenos distribuídos espacialmente ou, ainda, para proceder a análises mediante a utilização de cenários do tipo condicional.

Actualmente os SIG dispõem de inúmeras ferramentas de análise, referindo-se, pela sua utilidade e importância as seguintes:

Análise de proximidade

Para responder a questões como, Qual é o número de produtores de milho numa área de influência de 10 km da cooperativa?, a tecnologia SIG utiliza um processo denominado “buffering” para determinar as relações de proximidade entre dados georeferenciados.

Análise de sobreposição

A integração de diferentes camadas de dados envolve um processo denominado de sobreposição. Esta pode ser vista como uma operação visual, mas operações matemáticas complexas permitem a ligação entre uma ou mais camadas. Esta sobreposição, ou junção espacial, pode, por exemplo mediante a integração de dados de solos, declive, infra-estruturas, exigências agro-ecológicas das culturas levar à determinação de cartas de potencial agrícola, de risco de erosão, etc.



Figura 20 – Análise de proximidade

Análise de redes

Neste tipo de análise podemos determinar o caminho mais curto entre dois pontos, o percurso óptimo tendo em conta a necessidade de passar por diferentes pontos, etc. Um aspecto muito interessante, é o facto de podermos utilizar como critérios de análise variáveis espaciais (distância), temporais (tempo de deslocação), económicas (custo de deslocação), etc.

Visualização

A adição da componente espacial oferece uma nova dimensão à

visualização da informação, tornando-a muito mais rica. Assim, os SIG's disponibilizam actualmente diversas ferramentas que permitem a adição ao mapa final de gráficos, relatórios, tabelas de dados, modelos 3D, fotografias, etc.

Utilizações de SIG

Os SIG são utilizados actualmente nos mais diversos sectores de actividade e com objectivos muito diversos. Apenas a título de exemplo, podemos referir a sua utilização na Gestão de Infra-estruturas (por exemplo, em empresas grandes onde é necessário registar todas as suas actividades, manter informação exacta sobre o que está e onde, manter registos actualizados, etc.), nos Transportes (onde é, por exemplo, necessária uma entidade responsável por armazenar informação sobre o estado do pavimento na rede de estradas sob sua responsabilidade, manter um inventário de todos os sinais de trânsito, etc.), no Geomarketing (onde, por exemplo, se pretende saber onde localizar uma nova loja, a quem dirigir uma campanha de marketing, etc.) e nas Florestas (onde é necessário manter registo de que madeira está a crescer e onde e precisam de planear os cortes, i.e., satisfazer a procura de madeira hoje sem comprometer o futuro do recurso base).

Destacamos entre as utilizações dos SIG's aquelas que são realizadas no âmbito das empresas agrícolas, onde têm tido:

- Utilização crescente de mapas e imagens para planear a actividade agrícola ao nível da exploração (agricultura de precisão), tendo em vista analisar produções e planear a aplicação eficiente de factores de produção;
- Planeamento do uso do solo (elaboração de cartas de potencial agrícola e projectos de emparcelamento rural integrado);
- Avaliação de impactos ambientais da actividade agrícola, como por exemplo na produção de cartas de risco de erosão;
- Gestão de perímetros de rega (gestão da infra-estrutura da ocupação cultural e da utilização da água).

4.3 Informação de gestão da exploração

No dia a dia da gestão das empresas agrícolas os empresários necessitam de recorrer a sistemas de informação de gestão que, suportados pelas mais modernas tecnologias de informação e comunicação, assegurem a recolha, armazenamento, processamento e disponibilização de informação que os apoiem nas actividades quotidianas de gestão da exploração.

Actualmente temos ao nosso dispor desde as soluções mais simples, como por exemplo a utilização de um Assistente Pessoal Digital (PDA) para registar todas as operações e recursos utilizados numa determinada parcela de terreno recorrendo ao Excel Mobile, instalado por defeito nos PDAs

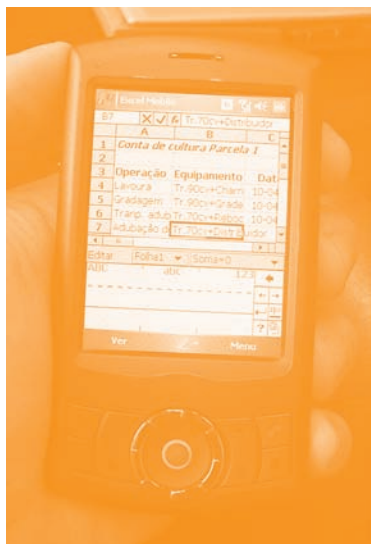


Figura 21 – Folha de cálculo em PDA

usando sistema operativo Windows (conforme é visível na imagem), até às soluções mais complexas de monitorização integral do que se passa na exploração recorrendo aos mais diversos sensores, conforme veremos no capítulo dedicado à i-Farm, a exploração agrícola da sociedade da informação e do conhecimento. O recurso aos PDAs no campo pode ser posteriormente complementado com o processamento e análise dos dados recolhidos com recursos a folhas de cálculo mais elaboradas, como vimos no início do ponto 4.2.

Estas funcionalidades de recolha de dados são uma componente essencial para qualquer sistema de informação de gestão da empresa agrícola e, do nosso ponto de vista, o potencial das soluções móveis para facilitar os procedimentos de registo podem constituir uma alavanca importante para uma maior adopção deste tipo de sistemas pelos empresários agrícolas, sendo hoje em dia parte integrante dos mesmos.

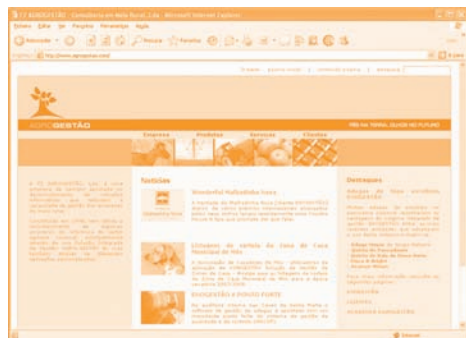
Ao analisarmos a realidade das empresas agrícolas, face às características específicas da actividades realizadas nas mesmas, verificamos que a generalidade das empresas do sector, quando possuem softwares de gestão da exploração, optam por utilizar soluções informáticas construídas especificamente para o sector agrícola, isto é, existem no mercado software houses que trabalham exclusivamente com soluções destinadas a este mercado.

Não sendo possível neste manual analisar em profundidade toda a oferta disponível, aqui fica a referência aos principais actores neste mercado, bem como a indicação do seu endereço na Web para posterior visita consulta mais detalhada dos diferentes produtos e serviços que comercializam.

A adopção e utilização de qualquer uma das soluções comercializadas por estas empresas permitirá aos empresários agrícolas desenvolverem a sua actividade com um conhecimento técnico e económico bastante alargado, permitindo suportar processos de tomada de decisão bem informados, com todos os benefícios daí decorrentes. Mais, acreditamos que apenas com o recurso a este tipo de soluções será possível, a prazo, as empresas agrícolas manterem a sua competitividade num mercado cada vez mais global onde o sucesso ou o fracasso estão muitas vezes dependentes do acesso ao conjunto de dados que, no momento oportuno e no formato adequado, aumentam o conhecimento do empresário agrícola e apoiam a sua tomada de decisão.

AGRO-GESTÃO >
www.agrogestao.com

Aplicações Genéricas
- Software genérico
desenvolvido pela
AGROGESTÃO para
empresas e associações do
meio rural: AGROGESTÃO®;
PLANIGESTÃO; AgroPDA (PC
de Bolso); AGROGESTÃO.
Comercial; AGROGESTÃO.
Salários.



Gama Zootécnica - Aplicações informáticas desenvolvidas especificamente para o criador de animais de qualquer espécie ou raça: ZOOGESTÃO®; ZooPDA (PC de Bolso); ZooCHIP:ID; Gestão de Equinos; Registo Zootécnico.

Gama Agro-Industrial - Software com funcionalidades específicas das agro-indústrias como o tratamento das recepções e expedições de produtos, as análises e a rastreabilidade: ENOGESTÃO® (Adegas); OLIGESTÃO (Lagares); Lactogestão (Queijarias); Frutigestão (Centrais Frutícolas).

Soluções Específicas - Aplicações desenvolvidas para satisfazer necessidades particular de um cliente específico ou de conjunto de entidades: CINEGESTÃO® (Caça); AgroRastreabilidade; Soluções Personalizadas; Integrador com aplicações comerciais

ISAGRI >

www.isagri-portugal.com

Programas Gestão Contabilística - Controlo a gestão técnica e financeira da empresa: ISACONTA.

Programas de Gestão Técnico-Económica > Produções Vegetais - Visando ganhos de precisão na gestão de parcelário: ISAMARGEM (culturas arvenses); ISAPOMAR (pomares); ISAVINHA (vinha); ISACUVE (adega e vinificações); ISAPLAN (gestão cartográfica do parcelário).

Programas de Gestão Técnico-Económica > Produções Animais – Aposta na simplificação da gestão da exploração: ISALEITE (efectivo leiteiro); ISACARNE (efectivo aleitante); ISABOVINOS (efectivo bovino); ISACAPRINOS (efectivo caprino); ISAOVINOS (efectivo ovino); ISAPORC (GTTT a GTE de Suiniculturas).



SOFTIMBRA –
www.softimbra.pt

WinRPU: Planeamento Agrícola - Regime de Pagamento Único

WinBov-Meat: Gestão Técnica de Efectivos Bovinos-Carne

WinBov-Milk: Gestão Técnica de Efectivos Bovinos-Leite

WinContagro: Contabilidade

Agrícola de Gestão por Margens Brutas

WinPOADR: Projectos de Investimento ao abrigo do AGRO, Medida 1, Modernização, Reconversão e Diversificação das Explorações

WinSani: Base de Dados sobre Sanidade Vegetal

WinMIX-FEED: Formulação de alimentos compostos para espécies pecuárias

Gestiagro: Gestão da exploração

WinArrac Formulação de regimes alimentares/Arraçamentos

Fértil: Cálculo de Adubação e de Correções da Acidez, Alcalinidade e Matéria Orgânica do solo.

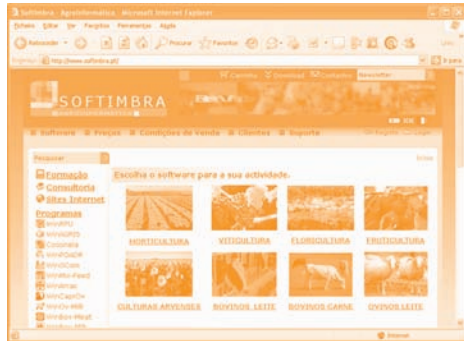
WinAGRIS: Projectos de Investimento ao abrigo do AGRIS, Acção 1- Diversificação da Pequena Agricultura.

WinGCom: Gestão comercial da empresa ou grupo de empresas

Coccinela: Gestão integral de Cadernos de Campo de Protecção e de Produção Integradas

WinOv-Milk: Gestão Técnica de Efectivos Ovinos-Leite

WinCaprOv: Controlo de rebanhos de Ovinos e/ou de Caprinos



Para terminar este ponto, não podemos deixar de referir que em inúmeras situações verificamos que as empresas agrícolas, ainda antes de adoptarem sistemas de informação de gestão da exploração agrícola, já utilizam aplicações genéricas de facturação, gestão de stocks, processamento de vencimentos, etc., como por exemplo Primavera Software, PHC ou outra. Nestes casos é indispensável na fase de instalação dos sistemas de informação de gestão da exploração referidos acima garantir a integração entre as várias aplicações existentes visando assegurar uma integridade global entre as diferentes bases de dados que suportam os sistemas de informação.

4.4 Agricultura de Precisão

Nota Prévia

Este ponto dedicado à agricultura de precisão resulta, em grande medida, da síntese de um manual dedicado exclusivamente a este tema, publicado pelo grupo de investigação do Instituto Superior de Agronomia a que alguns dos autores do presente manual pertencem. Esta obra, intitulada «Agricultura de Precisão» é indicada na lista de referências deste manual.

As crescentes preocupações com a prossecução de uma actividade agrícola praticada de forma sustentável, em termos técnicos, económicos e sociais, conduziram, em paralelo com a evolução das tecnologias disponíveis, ao conceito da agricultura de precisão.

Este conceito de Agricultura de Precisão está normalmente associado à utilização de equipamento de alta tecnologia (seja hardware, no sentido genérico do termo, ou software) para avaliar, ou monitorizar, as condições numa determinada parcela de terreno, aplicando depois os diversos factores de produção (sementes, fertilizantes, fitofármacos, reguladores de crescimento, água, etc.) em conformidade. Tanto a monitorização como a aplicação diferenciada, ou à medida, exigem a utilização de tecnologias recentes, como os sistemas de posicionamento a partir de satélites (v.g. GPS - Global Positioning System), os sistemas de informação geográfica (SIG) ou os sensores electrónicos, associados quer a reguladores automáticos de débito nas máquinas de distribuição quer a medidores de fluxo nas máquinas de colheita.

A Agricultura de Precisão aparece, geralmente, associada a dois objectivos genéricos: o aumento do rendimento dos agricultores; e, a redução do impacte ambiental resultante da actividade agrícola. O primeiro destes objectivos pode, por sua vez, ser alcançado por duas vias distintas mas complementares: a redução dos custos de produção; e, o aumento da produtividade (e, por vezes, também da qualidade) das culturas. O cumprimento do segundo daqueles objectivos está relacionado com o rigor do controlo da aplicação dos factores de produção (sobretudo, produtos químicos, atendendo às externalidades ambientais negativas que lhes estão normalmente associadas), que deverá ser feita, tanto quanto possível, na justa medida das necessidades das plantas.

De facto, se soubermos, por exemplo, que as necessidades de azoto

em duas áreas distintas de uma mesma parcela de terreno não são iguais, por hipótese, em função dos resultados da análise de terras para as duas situações, teremos, do ponto de vista estritamente técnico e teórico, vantagem em fazer variar a quantidade de adubo azotado em conformidade. Deste modo, seríamos naturalmente tentados a aplicar mais adubo na área em que as necessidades ou o potencial produtivo são maiores, e a reduzir a quantidade na área em que o potencial produtivo ou as necessidades são menores, em vez de, como usualmente sucede, aplicar um valor médio, e igual, em toda a parcela. Com esta forma de actuar, não só aumentaríamos a produção, aplicando mais adubo onde este é necessário, como também reduziríamos os custos e o impacte ambiental da actividade, não aplicando adubo em excesso e precavendo a provável lixiviação do azoto.

Na prática, tudo isto seria inquestionável, não fora o caso de as tecnologias associadas à Agricultura de Precisão serem, quase sempre, complexas e caras. É exactamente por esta razão que o conceito não se encontra hoje em dia mais divulgado, nomeadamente no nosso país. Em primeiro lugar, só fará sentido recorrer à Agricultura de Precisão se os benefícios económicos daí decorrentes, forem superiores ao investimento necessário à sua adopção; ora, infelizmente, são muito poucas as explorações, sobretudo em Portugal, com dimensão suficiente para, só por si, justificar ou viabilizar tais investimentos. Note-se, que os investimentos a que nos referimos não passam apenas pela aquisição de determinados equipamentos (GPS, sensores, etc.), mas também pelo levantamento da situação de base e pela construção de um sistema de informação geograficamente referenciada.

Em segundo lugar, existe ainda um longo caminho a percorrer pelas tecnologias de informação associadas, especialmente no que se refere à sua facilidade de uso e de integração no negócio, isto é, ainda é necessário um esforço razoável para efectuar a recolha e processamento da informação necessária à prática da agricultura de precisão, esforço este com custos muitas vezes inaceitáveis para o agricultor, nomeadamente quanto ao dispêndio do seu tempo/atenção.

Em terceiro lugar, na hipótese de que os investimentos sejam rentáveis, é necessário que existam pessoas (agricultores e/ou técnicos) com conhecimentos suficientes para ajustar, desenvolver e utilizar estas tecnologias.

O futuro, apesar de tudo, apresenta-se mais favorável. Por um lado, os equipamentos de alta tecnologia tendem a diminuir de preço, por vezes de forma muito marcada (um GPS de gama baixa, por exemplo, custava mais de 5.000 € à dez anos atrás, existindo hoje à venda modelos similares por menos de 250 euros). Por outro, o nível de formação dos agricultores tem vindo a aumentar, existindo hoje cada vez mais estruturas de apoio técnico na agricultura. O nascimento e desenvolvimento de empresas especializadas no aluguer de máquinas e equipamentos agrícolas, que temos vindo a registar nos últimos anos, pode igualmente contribuir para ultrapassar uma das maiores limitações à adopção destas tecnologias: a reduzida dimensão das explorações e os elevados custos unitários de amortização daí decorrentes.

4.4.1 Conceitos e aplicações

A Agricultura de Precisão envolve a aplicação diferenciada e à medida dos factores de produção, tendo em conta a variação espacial e temporal do potencial produtivo do meio e das necessidades específicas das culturas, de forma a aumentar a sua eficiência de utilização e, assim, melhorar o rendimento económico e reduzir o impacto ambiental da actividade agrícola.

A gestão racional da variabilidade espacial das características de uma parcela de terreno (a que chamamos gestão intra-parcelar), pode ser considerada como o principal objectivo da Agricultura de Precisão. Na maior parte dos casos, estas características estão associadas ao tipo de solo, como a capacidade de armazenamento de água, o teor em nutrientes, o pH, ou a matéria orgânica. No entanto, existem outras que o não estão, como o declive, a exposição ao sol, ou a existência de pragas e/ou doenças, e que são igualmente responsáveis pela variabilidade espacial da produtividade das culturas.

Note-se, ainda, que a variabilidade também pode ser temporal. De facto, se existem algumas variáveis que pouco variam no decurso do tempo, como o pH do solo, outras há que se alteram muito rapidamente, como o teor em água do solo. A avaliação da variabilidade destas características, que constitui a base da Agricultura de Precisão, tem necessariamente que atender à sua taxa de variação. Sendo assim, todo o processo de monitorização das características de uma parcela de terreno deve ter em atenção a variabilidade espacial e temporal. Quanto maior

for a variabilidade espacial, maior deverá ser o número de pontos de amostragem por unidade de área (maior densidade de amostragem). Quanto maior for a variabilidade temporal, maior deverá ser o número de amostras por unidade de tempo (maior frequência de amostragem).

As tecnologias disponíveis, e o seu custo, são determinantes para o exercício da escolha entre diferentes alternativas. A propósito da rega, podemos construir um exemplo simples e esclarecedor. Suponha-se que se conhece a variabilidade da capacidade de armazenamento de água do solo no interior de uma determinada parcela. Partindo deste pressuposto e do conhecimento das necessidades de água da cultura aí instalada, seria desejável que a rega passasse a ser realizada em conformidade, aplicando mais água e menos frequentemente nas zonas da parcela com maior capacidade de armazenamento, e inversamente na situação oposta. Para isso, bastaria dispor de uma tecnologia de rega suficientemente flexível, com respeito à distribuição espacial da água, para o permitir. Um sistema de cobertura total por aspersão, devidamente compartimentado em sectores, através da instalação de electroválvulas em nós chave da rede, seria, por exemplo, um sistema adequado. Com um acréscimo da sofisticação do sistema, no sentido de monitorizar os consumos de água da cultura em tempo real, por exemplo, com recurso a uma estação meteorológica automática e a uma rede de malha adequada de sensores de humidade no solo, seria ainda mais fácil alcançar o óptimo da rega em toda a extensão da parcela. Note-se que, neste exemplo, a tecnologia de base de aplicação da rega (sistema de aspersão fixo) já está relativamente generalizada. O que falta é, «apenas», dar os seguintes passos: (1) fazer o reconhecimento e o levantamento cartográfico da variação da capacidade de armazenamento de água do solo na totalidade da parcela; (2) estruturar o problema e encontrar uma solução possível e satisfatória; (3) implementar a solução escolhida, o que passa pela aquisição de novas tecnologias de hardware e software.

Actualmente, os exemplos mais comuns de Agricultura de Precisão estão relacionados com a aplicação diferenciada no espaço de sementes, fertilizantes, fitofármacos e água de rega, o que se justifica, sobretudo, pelo elevado peso económico que estes factores normalmente representam nos custos totais das culturas, pela facilidade de relacionar o seu nível de utilização com a produtividade alcançada pelas culturas e pelo, maior ou menor, impacte ambiental que podem ter. As aplicações diferenciadas de fertilizantes, por exemplo, podem não só contribuir para aumentar

consideravelmente o rendimento económico das culturas como ajudam a reduzir o arrastamento de nutrientes e a consequente contaminação das águas residuais e subterrâneas. Hoje em dia, é relativamente fácil (e barato) analisar o teor dos macronutrientes no solo, o que permite mapear a fertilidade de pequenas, médias ou grandes parcelas. Além disso, já existe tecnologia disponível que permite efectuar aplicações diferenciadas no espaço. No entanto, a inércia na adopção da Agricultura de Precisão persiste, podendo ser essencialmente explicada por três ordens de razões: (1) o baixo know-how específico nestas matérias de agricultores, técnicos e empresas ligadas ao sector; (2) o relativamente elevado custo inicial da mudança, associado aos equipamentos (hardware e software) necessários a este tipo de agricultura; (3) a relativamente modesta escala de operação da generalidade das explorações agrícolas europeias e, sobretudo, portuguesas.

A figura seguinte pretende dar uma ideia geral sobre as possibilidades e o método de concretização da Agricultura de Precisão.

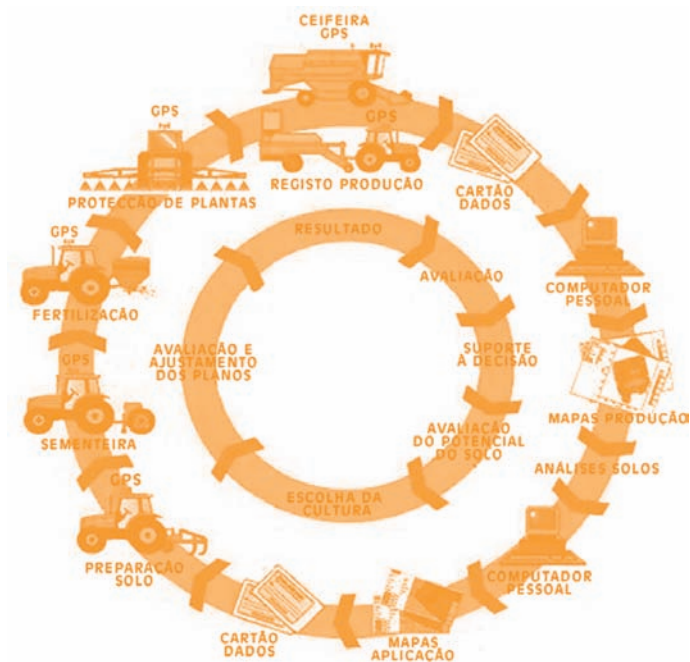


Figura 22 - Esquema geral de um sistema de Agricultura de Precisão (adaptado de <http://www.masseyferguson.com>)

4.4.2 Tecnologias e sistemas de suporte

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Como já vimos, na sua definição mais simples, um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma aplicação informática que permite associar informação de natureza espacial e informação alfanumérica.

No sector agrícola, os SIG têm vindo a ser cada vez mais usados em planeamento e gestão a nível regional e da exploração (gestão de perímetros de rega, cartas de potencial agrícola, estudos e projectos de emparcelamento, gestão da exploração, etc.). A sua utilização em sistemas de Agricultura de Precisão é fundamental, dado que a maior parte das tecnologias que servem de base a estes sistemas necessitam de informação geo-referenciada. Os SIG são utilizados para armazenar, analisar e apresentar a informação. De facto, é a integração dos SIG com outras tecnologias recentes, como o GPS, que permite criar a estrutura complexa de dados subjacente à maior parte dos sistemas de Agricultura de Precisão.

Sistemas de posicionamento (GPS)

De uma forma genérica, pode considerar-se que os sistemas de posicionamento servem para determinar a localização de um objecto no ar ou na superfície terrestre. O GPS (Global Positioning System) é, a uma distância considerável dos seus concorrentes (como o sistema Russo GLONASS), o sistema de posicionamento mais utilizado nos nossos dias. O GPS está, por este motivo, na base de quase todos os sistemas de Agricultura de Precisão, uma vez que para determinar a variabilidade espacial de uma dada característica do solo ou de uma cultura é necessário conhecer a localização geográfica precisa de cada um dos pontos utilizados na amostragem.

Neste contexto aguarda-se com expectativa a entrada em funcionamento do sistema europeu de posicionamento global denominado de Galileu. Para determinar a localização de um determinado objecto, o GPS utiliza sinais rádio enviados por um sistema de satélites controlado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América. O sistema, de utilização gratuita, encontra-se disponível para uso comercial, 24 horas por dia, desde 1995, tendo sido, antes desta data, utilizado exclusivamente em sistemas de navegação com fins militares. Nos últimos anos, a sua utilização generalizou-se, encontrando-se hoje em dia aplicações na

navegação marítima (comercial e de cruzeiro), na navegação terrestre (existindo já automóveis com GPS instalado de origem), ou na navegação aérea (todos os aviões de construção recente possuem GPS).



Figura 23 - Aparelho GPS. Fonte: <http://www.trimble.com>

O sistema pode ser dividido em dois componentes principais: um sistema de satélites e um receptor de sinais no utilizador. O primeiro sistema é composto por 24 satélites NAVSTAR (Navigation by Satellite Timing and Ranging) que giram em torno do globo terrestre, percorrendo uma órbita em cada 12 horas. Cada um destes satélites pode enviar ou receber sinais rádio. A forma como as suas órbitas estão dispostas garante que, em qualquer momento, existem pelo menos quatro satélites visíveis de um qualquer ponto à superfície do globo terrestre. Naturalmente, o termo visíveis, neste contexto, significa apenas que os sinais rádio que enviam podem ser captados por um aparelho na Terra. Este aparelho, o receptor de sinais no utilizador, possui três componentes principais: um receptor rádio, um relógio, e o software necessário para efectuar todos os cálculos que permitem determinar a sua localização ou posição geográfica.

Análises de solos

A realização de análises de solos é hoje uma prática comum na maior parte dos sistemas de produção agrícola dos países desenvolvidos. No nosso país, dada a variabilidade espacial dos solos, que muitas vezes se revela mesmo em pequenas parcelas, estas análises são fundamentais. De qualquer forma, é necessário decidir quais as variáveis que importa analisar, ou seja, quais as variáveis que, em determinadas condições, mais afectam o crescimento e o desenvolvimento das culturas.



Figura 24 – Moto quatro adaptada para recolha de amostra de solo geo-referenciadas
(Fonte: <http://www.irishscientist.ie>)

A fertilidade e o pH do solo são, geralmente, as primeiras características a considerar. No que diz respeito à fertilidade do solo importa não só ter em conta o teor de macronutrientes principais (N, P e K), como de macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn). Além disso, importa saber se estes nutrientes estão disponíveis para as plantas. As análises de solo determinam, por exemplo, os teores em potássio e fósforo assimiláveis, e não as quantidades totais destes nutrientes no solo. É por esta razão que o pH tende e deve ser incluído nas análises de fertilidade. De facto, o pH do solo está directamente relacionado com a disponibilidade da maior parte dos nutrientes. O fósforo, por exemplo, tende a ficar indisponível para as plantas tanto em condições de pH ácido, em que forma compostos insolúveis com o ferro e o alumínio, como em condições de pH alcalino, insolubilizando-se na forma de fosfatos de cálcio e magnésio.

Além da fertilidade e do pH existem outros factores que podem afectar as culturas, nalguns casos de forma muito marcada. No que diz respeito às características do solo agrícola são, igualmente, importantes: a profundidade; o teor em matéria orgânica; a textura; a estrutura; a capacidade de armazenamento de água; a drenagem (interna e externa); a permeabilidade; a compactação; e a capacidade de troca catiónica. Além disso, é fundamental ter em conta o declive e a exposição do terreno.

É da interacção de todas estas variáveis, entre outras, que depende o crescimento e o desenvolvimento das culturas.

Nos sistemas de agricultura convencionais é comum efectuar pelo menos uma análise de solo por parcela (a dimensão da parcela pode aconselhar a fazer mais), sendo a taxa de aplicação a mesma em toda a área da parcela, independentemente da maior ou menor variabilidade espacial do solo. Nos sistemas de Agricultura de Precisão, pelo contrário, visto que visam variar a taxa de aplicação dos nutrientes (ou correctivos) de acordo com as necessidades específicas de cada área de uma mesma parcela, é obviamente necessário conhecer a variabilidade espacial das características do solo, o que só é possível colhendo e analisando várias amostras, das quais é necessário determinar a localização precisa na parcela.

Se utilizarmos um GPS para determinar onde foram colhidas as amostras, podemos conhecer a localização exacta que corresponde a cada análise de solo. Os resultados destas análises podem ser utilizados para criar mapas de fertilidade (em SIG), aos quais, entre outros, poderão estar associados diferentes níveis de aplicação de fertilizantes. Normalmente, cada um destes mapas representa uma variável, podendo a sua execução ser mais ou menos complexa.

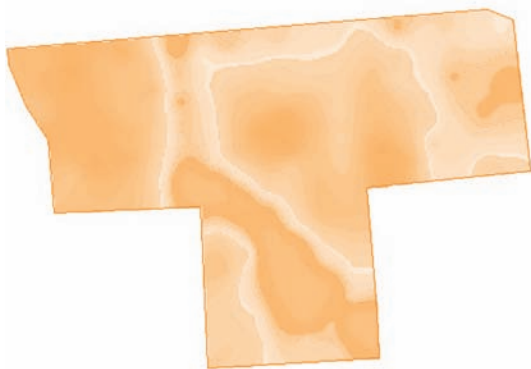


Figura 25 - Mapa de pH em escala de cores
(Fonte: <http://www.deltadatasystems.com>)

Detecção remota

De uma forma genérica, «detecção remota» significa «a recolha de

informação de um objecto, área ou fenómeno, com o auxílio de um dispositivo que não esteja em contacto directo com esse mesmo objecto, área ou fenómeno». Esta definição é, de facto, bastante lata, uma vez que nela cabem acções como uma simples fotografia com uma máquina fotográfica de bolso, ou até a própria leitura: os olhos actuam como sensores, recolhendo informação (contraste entre zonas mais claras e mais escuras) que é enviada ao cérebro através de impulsos eléctricos, informação essa que é depois interpretada e analisada.

Se pretendermos uma definição útil no contexto da cartografia, como base para áreas de estudo como o ordenamento do território e o planeamento agrícola, torna-se necessário restringir o conceito. Assim, e neste âmbito, «detecção remota» (DR) pode ser definida como “o processo de recolha de informação de áreas e objectos sobre ou próximos da superfície terrestre, por um sensor de radiação electromagnética colocado acima da mesma superfície terrestre”. Este «acima da superfície terrestre» pode significar algumas centenas de metros (no caso de um avião), ou algumas centenas ou até milhares de quilómetros, no caso de um satélite.

As aplicações agrícolas e de gestão dos recursos naturais ocupam uma posição de relevo entre os diversos tipos de aplicação das técnicas de detecção remota. Entre as potencialidades que a Detecção Remota oferece no campo agrícola destacamos:

LAI - um exemplo clássico é o cálculo do índice de área foliar (IAF ou LAI), por ser uma variável de relevo em muitos modelos de crescimento das culturas desenvolvidos para a previsão de colheitas. Sendo a fiabilidade dos modelos de crescimento normalmente bastante reduzida em condições de stress, a possibilidade de inclusão de informação obtida por detecção remota acerca do estado real de crescimento de uma cultura significa um passo muito importante. As reflectâncias no verde, vermelho e IV próximo são as variáveis passíveis de serem utilizadas no cálculo do IAF, tendo sido feitos inúmeros trabalhos usando diferentes combinações de diferentes bandas para minimizar perturbações indesejáveis devidas a diferenças no solo ou às condições atmosféricas.

NDVI - Estimar o tipo, extensão e condições da vegetação numa determinada região é um dos objectivos primários de qualquer investigação do uso do solo. Um índice de vegetação é um valor estimado a partir de dados obtidos por detecção remota utilizado para quantificar

a cobertura do solo por vegetação. Embora existam muitos índices com esta finalidade, o NDVI (Normalized Difference Vegetative Index) é o mais largamente utilizado a nível global. Tal como a maioria dos índices deste tipo, o NDVI é calculado através da razão entre a reflectância no vermelho e no IV próximo, as duas bandas mais afectadas pela absorção da clorofila nas folhas e pela densidade de vegetação verde na superfície do solo e também porque fornecem um contraste máximo entre solo e vegetação.

O NDVI é um produto classificado vulgarmente como uma transformação, uma vez que, a partir de uma imagem inicial, é obtida uma imagem completamente nova através de uma fórmula matemática aplicada a cada pixel.



Figura 26 - Exemplo de NDVI em escala de cores (vermelho para valores mais baixos, azul para valores mais elevados)

Cartografia e cadastro - Em termos de produto final, este é um campo de aplicação em que a detecção remota pouco traz de novo, uma vez que a fotografia aérea convencional há muito disponibiliza imagens de elevada qualidade e resolução. Os sistemas baseados em satélites de elevada resolução espacial eram até há pouco tempo, como já se disse, reservados apenas aos militares, sendo aliás as mesmas empresas que os construíram que vêm agora disponibilizar serviços para aplicações civis em geral, embora de resolução algo inferior aos actuais satélites militares.



Figura 27 - Imagem da região de Beja (fonte <http://maps.google.com>)

O interesse deste tipo de imagens em aplicações agrícolas é evidente, pois torna-se muito mais fácil actualizar cadastro de propriedade, de caminhos, etc.

Sistemas de monitorização da produtividade

Como já afirmámos a Agricultura de Precisão envolve a aplicação diferenciada e à medida dos factores de produção, tendo em conta a variação espacial e temporal do potencial produtivo do meio e das necessidades específicas das culturas. A Agricultura de Precisão carece, assim, dum esforço cuidado, pormenorizado e continuado de determinação do potencial produtivo. Com este propósito, é vulgar o recurso a dois grandes tipos de sistemas de monitorização: o ambiental, que caracteriza a evolução de vários parâmetros do meio e das próprias plantas ao longo do tempo e no decurso da cultura; e o da produtividade, que abordamos de seguida, e que estima a variação espacial (no interior de uma parcela ou folha de cultura) da produção alcançada pela cultura.

Com o aparecimento das tecnologias associadas à Agricultura de Precisão tornou-se possível medir a produtividade em pequenas áreas, de forma bastante mais detalhada. Este é, sem dúvida, um passo decisivo quando se pretende adoptar um sistema de Agricultura de Precisão. A monitorização da produtividade permite ao agricultor determinar a variabilidade de um dos componentes chave da sua função objectivo, i.e., a receita. De facto, se não existir uma variabilidade espacial acentuada

da fertilidade potencial do meio, os benefícios resultantes da adopção das tecnologias de Agricultura de Precisão, nomeadamente os ganhos de produtividade, não deverão ser relevantes. Possivelmente, nestes casos, não faz sequer sentido investir em sistemas que permitam medir ou monitorizar o comportamento de outras variáveis. Pelo contrário, se existir uma variabilidade espacial marcada da produtividade, a sua análise permitirá não só determinar se vale a pena ir mais longe, como ajudará a identificar, numa primeira fase, quais as variáveis que devem ser estudadas e quais as análises complementares que são necessárias.

A monitorização da produtividade é, actualmente, a tecnologia de Agricultura de Precisão mais utilizada pelos agricultores dos países mais desenvolvidos, estando a sua aplicação muito difundida no caso das culturas arvenses para grão (v.g. cereais de Inverno, milho, soja, etc.). Existem igualmente sistemas para monitorizar a produtividade de outras culturas, como algumas hortícolas (v.g. tomate, batata), industriais (v.g. beterraba) ou forrageiras. No entanto, é nos cereais que estes sistemas têm tido maior implantação. De facto, as ceifeiras debulhadoras mais recentes, nomeadamente os seus modelos de topo de gama, já vêm equipadas com estes sistemas de origem. Note-se que, no contexto da Agricultura de Precisão, estes sistemas referem-se à monitorização instantânea da produtividade, ou seja, a um conjunto de tecnologias que permite medir, em tempo-real, a produtividade de uma cultura que corresponde a uma pequena parcela de terreno.

Os sistemas de monitorização de produtividade têm de ser capazes de medir a produção instantânea (isto é, a produção, em unidade de peso ou volume, por unidade de tempo, colhida em cada instante) e a área que corresponde a essa produção. Além disso, têm também que ser capazes de medir a humidade do grão, dado que esta pode afectar consideravelmente a produtividade. Note-se, que os aparelhos de medição utilizados nestes sistemas são muitas vezes de construção complexa e sensível, necessitando de ser calibrados a partir de métodos convencionais (i.e., secagem e pesagem do grão colhido em cada parcela), de forma a assegurar que os resultados obtidos não apresentam erros sistemáticos.



Figura 28 - Sistema de monitorização da produtividade e antena GPS numa ceifeira-debulhadora
Fonte: <http://www.deere.com>

Estes sistemas de monitorização fornecem valores instantâneos ou médios (sumários) da produtividade e teor de humidade do grão. Estes dados podem ser armazenados e posteriormente transferidos (por vezes convertidos) para serem analisados noutros programas de software (bases de dados, folhas de cálculo, etc.). Além disto, quando associados a GPS, os sistemas de monitorização da produtividade permitem recolher os dados necessários para construir mapas de produtividade (isto é, dados geo-referenciados).

Os mapas de produtividade podem ser construídos recorrendo a Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o que facilita substancialmente o tratamento e visualização da informação. Tudo isto, pode ser feito em tempo real, se for possível recorrer a DGPS, ou a posteriori, quando apenas existe GPS. Neste último caso, a correcção diferencial é feita posteriormente, recorrendo a dados fornecidos via Internet.

Os mapas gerados pelos sistemas de monitorização, nomeadamente depois de tratados os dados, fornecem uma informação muito útil aos agricultores, podendo ser considerados como instrumentos de suporte à tomada de decisão. De facto, a análise da variabilidade espacial da produtividade no seio da parcela pode estar associada a inúmeros factores, relacionados com as características do solo (espessura efectiva, fertilidade, pH, permeabilidade, etc.) ou das próprias culturas (pragas e doenças, infestantes, mobilizações, etc.). Muitas vezes, os sistemas de monitorização da produtividade possibilitam, por si só, a

identificação destas limitações, permitindo corrigir os problemas e aumentar as produções no ano seguinte. Além disso, tornam possível a realização de ensaios de campo simples (mas em condições reais) nas explorações, permitindo aos agricultores avaliar como reagem as culturas a determinadas opções fitotécnicas (v.g., a utilização de um adubo diferente, uma calagem, ou um sistema de mobilização distinto).

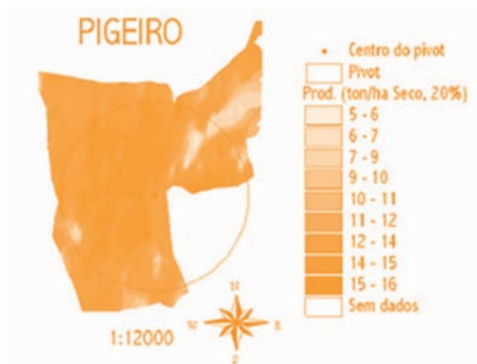


Figura 29 - Carta de produtividade de milho grão seco (Silva e Garcia, 2002)

É necessário, no entanto, ter em atenção que a actividade agrícola depende de factores extremamente diversos, e que as condições podem mudar de forma marcada com a variação intra e inter-anual das condições climáticas. Por vezes, é necessário recolher informação ao longo de vários anos e analisar outras variáveis, para conseguir compreender os padrões de variabilidade na produtividade das culturas.

No entanto, não hesitamos em afirmar que a monitorização da produtividade, ou pelo menos a identificação da grandeza da variação intra-parcelar da produção, constitui, quase sempre, o primeiro passo na implementação de um sistema de Agricultura de Precisão, mas está, normalmente, longe de ser suficiente para solucionar todos os problemas.

Aplicações diferenciadas (VRT - Variable rate technology)

As tecnologias descritas até agora servem apenas para recolher e tratar informação geo-referenciada relativa às características dos solos e das culturas. Para que o ciclo dos sistemas de Agricultura de Precisão se complete é necessário que a gestão das explorações utilize esta informação.

As VRT podem ser definidas como o conjunto das tecnologias utilizadas para efectuar aplicações diferenciadas dos factores de produção tendo em conta a informação recolhida para cada unidade de área específica, num determinado instante e numa determinada parcela de terreno. A variabilidade temporal e/ou espacial é, deste modo, tida em conta quando se aplicam os fertilizantes, os fitofármacos, as sementes ou a água de rega.

As aplicações diferenciadas no tempo, não levantam grandes problemas de especialização tecnológica, sendo sobretudo limitadas pela possibilidade de, em tempo oportuno, aceder e transitar nas parcelas. Todavia, as aplicações diferenciadas no espaço já envolvem uma grande complexidade, podendo ser efectuadas segundo dois métodos distintos: os que se baseiam em mapas e os que se baseiam em sensores. Nos métodos baseados em mapas as taxas de aplicação variam, na maior parte dos casos, de acordo com a informação fornecida por um SIG, acerca da variabilidade espacial das parcelas. O GPS é fundamental neste caso, dado que o SIG tem de saber identificar, a cada instante, em que posição se encontra, para poder ajustar as taxas de aplicação. Nos métodos baseados em sensores, as aplicações são efectuadas de acordo com informação fornecida por aqueles, em tempo real. Estes sensores podem avaliar as condições do solo ou das culturas, fornecendo informação para que se realizem as aplicações em conformidade. Neste caso, não é necessário o recurso a sistemas de posicionamento. Note-se, que os sensores podem ser os mesmos que se utilizaram para obter a informação geo-referenciada para criar os mapas utilizados no sistema anterior. No entanto, neste caso, a resposta é dada de imediato, sendo possível ajustar as taxas de aplicação em tempo real.

As aplicações diferenciadas estão dependentes, por outro lado, de tecnologias para controlar as taxas de aplicação dos factores de produção - os chamados controladores. Estes controladores não são mais do que microprocessadores que utilizam a informação dos sensores, fornecida directamente ou via SIG, para calcular a quantidade de um dado factor de produção que é necessário aplicar em cada unidade de área. Naturalmente, estes cálculos são efectuados de acordo com algoritmos cujo objectivo é otimizar a aplicação do factor. O resultado destes cálculos é transmitido pelos controladores às bombas, válvulas, etc., que accionam ou regulam os mecanismos de distribuição, fazendo variar as taxas de aplicação consoante as necessidades específicas em cada

unidade de área. Estas bombas ou válvulas, podem assumir diferentes formas (centrífugas, de pistão, ou de membrana; de controlo mecânico, eléctrico, pneumático ou hidráulico; etc.). O objectivo, no entanto, é sempre o mesmo; variar as taxas de aplicação de forma automática. É justamente esta automatização da aplicação diferenciada dos factores de produção que fecha o ciclo das tecnologias de Agricultura de Precisão.



Figura 30 - Sistema de navegação com GPS, GIS e controlador VRT (Fonte <http://www.caseih.com>)

As tecnologias de aplicação diferenciada podem ser classificadas de acordo com os principais factores de produção aplicados: fertilizantes; fitofármacos; sementes ou plantas; e, água de rega. Os parágrafos seguintes discutem alguns dos exemplos mais importantes de Agricultura de Precisão de acordo com esta classificação.

Fertilizações

As fertilizações são, como já foi referido, a aplicação mais comum dos sistemas de Agricultura de Precisão. Estas, podem ser de adubos ou correctivos, sendo as mais habituais, nomeadamente devido à sua importância económica, as fertilizações com macronutrientes e as aplicações de calcário. Nos sistemas convencionais, estas aplicações são muitas vezes feitas recorrendo à(s) análise(s) de solo(s) e tendo em conta a produtividade potencial da cultura em causa. Nos sistemas de Agricultura de Precisão, também. No entanto, em vez de se utilizar o valor médio, resultante das várias amostras ou subamostras de solo efectuadas na parcela, respeita-se o valor específico de cada mancha de solo e efectuam-se aplicações diferenciadas a cada mancha consoante as

necessidades. Para isto, é necessário, obviamente, efectuar pelo menos uma análise em cada unidade mínima de área considerada (função da malha definida), de forma a permitir a criação de mapas de fertilidade. Depois, utilizam-se distribuidores (centrífugos ou pneumáticos), com mecanismos automáticos de regulação do débito, para efectuar as aplicações diferenciadas. No caso de algumas máquinas de distribuição, tanto na aplicação de fertilizantes como de fitofármacos, as taxas de aplicação podem também ser reguladas controlando, automaticamente, a velocidade de avanço do tractor.



Figura 31 - Distribuidor de adubo pneumático com sistema VRT (Fonte: <http://www.caseih.com>)

Aplicações de fitofármacos

As tecnologias utilizadas neste caso para fazer variar as aplicações são semelhantes às utilizadas no caso das fertilizações. Em termos genéricos, estas podem ser baseadas em sistemas de controlo de fluxo, de controlo de pressão, da velocidade de avanço das máquinas ou, ainda, da concentração da substância activa na calda. A forma como são determinadas as aplicações podem ser bastante distintas. Desde a definição de zonas de risco, onde se aplicam doses mais concentradas de um determinado fungicida (v.g. zonas de baixa, geralmente mais húmidas), até à criação de mapas, a partir de fotografias aéreas, com diferentes intensidades de infestação, a que deverão corresponder diferentes concentrações de um determinado herbicida, existem inúmeros exemplos possíveis. Os sistemas baseados em sensores e controladores que actuam em tempo real podem também ser, neste caso, muito importantes.



Figura 32 - Pulverizador VRT acoplado a tractor com antena de receptor GPS
(Fonte: <http://www.deere.com>)

Sementeiras e plantações

As formas de regulação da densidade de sementeira ou plantação são semelhantes aos exemplos citados anteriormente, nomeadamente no caso das sementeiras. No caso dos plantadores, os mecanismos podem ser mais complexos, mas os princípios de funcionamento são muito parecidos. As densidades de sementeira e plantação poderão variar de acordo com as características do solo. Nos solos onde as condições são mais favoráveis para o crescimento das culturas dever-se-á aumentar a quantidade de sementes ou plantas por unidade de área, dado que o potencial de base assim o permite. Pode, também, dar-se o caso de existirem condições particulares de uma dada mancha de solo que afectem a germinação das sementes, pelo que a densidade de sementeira deverá ser aí aumentada. A profundidade de sementeira poderá também ser distinta consoante as características do solo, nomeadamente de acordo com a textura, a estrutura e o teor em água.

Rega

Existem hoje em dia, e cada vez mais acessíveis (i.e., com menores custos), sistemas de rega que permitem controlar a quantidade de água aplicada por sectores. Naturalmente, estes sistemas dependem consideravelmente dos métodos de rega (por aspersão, gravidade, gota-a-gota, etc.). Apesar disto, o princípio é sempre o mesmo: fornecer água de acordo com as necessidades das culturas e as características do solo, tendo em conta a variabilidade espacial das parcelas regadas. Apesar de estarem disponíveis e serem, actualmente, relativamente simples, os sistemas de Agricultura de Precisão para rega têm sido

lentamente adoptados, nomeadamente quando comparados com alguns dos exemplos mencionados anteriormente. No entanto, com as preocupações existentes nos nossos dias com a utilização da água, nomeadamente nas regiões, como as mediterrânicas, em que esta é um recurso cada vez mais escasso, existem razões para acreditar que estes sistemas poderão vir a ser muito importantes num futuro próximo. A adopção de sistemas LEPA (Low Energy Precision Application) tem sido muito bem sucedida na generalidade das zonas regadas dos países mais desenvolvidos (EUA, Canadá, Austrália, etc.). Voltaremos a este factor de produção em concreto mais adiante.

Outras operações diferenciadas

Além das aplicações diferenciadas de factores de produção, existem outras possibilidades de actuar nas culturas tendo em conta a variabilidade espacial das características do solo e das plantas. Entre estas, a variação da profundidade e intensidade das mobilizações do solo conta-se entre as mais desenvolvidas e vulgarizadas. Esta variação pode ser baseada, por exemplo, na textura, estrutura e espessura efectiva dos solos ou no seu teor em matéria orgânica. No caso de uma parcela em que exista uma área com solo mais argiloso e uma com solo mais arenoso, pode haver vantagem em intensificar a mobilização no primeiro caso e mobilizar menos intensamente ou a menor profundidade no segundo.

Neste particular, são já hoje uma realidade, bastante testada e divulgada nas agriculturas mais avançadas, os sistemas automáticos de controlo do esforço de tracção, que permitem controlar e variar, em contínuo e em trabalho, a velocidade e a profundidade de mobilização.

4.5 Gestão da Rega

A prática de agricultura de regadio é, talvez, o melhor exemplo de um processo de decisão no contexto agrícola em que um conjunto bastante elevados de variáveis (culturais, edáficas, ambientais, tecnológicas, etc.) interagem entre si com uma elevada dinâmica de mudança e que tem vindo a despertar o interesses de inúmeras comunidades de investigação no sentido de desenvolver sistemas de informação que, suportados pelas novas tecnologias de informação e comunicação, apoiem os empresários na tomada de decisão de quando e quanto regar.

Sendo verdade que os modernos equipamentos de rega possuem integradas funcionalidades de monitorização e controlo local e/ou remoto, a necessidade de existirem sistemas de apoio à decisão que apoiem as decisões da oportunidade e quantidade de rega a aplicar permanecem. As abordagens que têm vindo a ser adoptadas para disponibilizar soluções aos empresários agrícolas podem ser agrupadas em função da escala de análise em que trabalham. Assim, podemos referir três aproximações distintas para a estimativa da oportunidade e necessidades de rega das culturas: detecção remota; infra-estrutura regional; e gestão local.

Detecção remota

Consiste na utilização de imagens obtidas por satélite para, mediante operações de análise e processamento das mesmas, produzir cartas de stress hídrico e com base nas mesmas decidir da oportunidade e necessidade de rega das culturas praticadas na área objecto de análise. Esta abordagem tem vindo a ser explorada, por exemplo, no contexto do projecto DIMITRI (<http://www.demeter-ec.net>). Apesar de promissora, esta tecnologia apresenta custos muito elevados relacionados com a obtenção das imagens por satélite necessárias para a sua concretização.



Infra-estrutura regional

Este modelo aposta na exploração de uma infra-estrutura regional de estações meteorológicas que promovem a monitorização contínua de um conjunto de variáveis climáticas que, quando integradas num sistema de apoio à decisão com variáveis ao nível da parcela (solo, cultura, data de sementeira, tecnologia de rega, etc.), permitem suportar um sistema de avisos de rega que, do nosso ponto de vista, otimiza recursos e garante uma maior cobertura do serviço. Para materializar este modelo no terreno é necessário existir uma entidade que, ao nível da região coberta, mantenha a infra-estrutura e efectue a gestão dos sistemas de apoio à decisão envolvidos. Tendo em consideração o potencial que acreditamos este modelo possuir, iremos aprofundar um pouco o serviço em exploração no Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio.

O Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR) lançou em linha o Modelo de Gestão da Rega para o Alentejo (MOGRA). O MOGRA consiste num sistema de informação Web destinado a apoiar decisões no âmbito da gestão da rega.

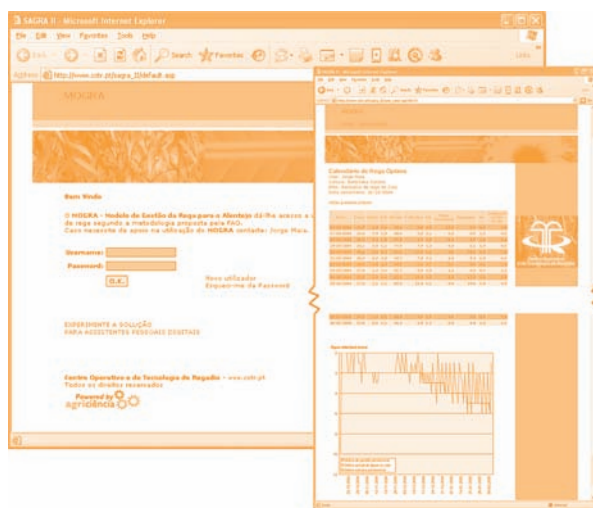


Figura 33 – Sítio Web do MOGRA (<http://www.cotr.pt/sagra>)

Este sistema de apoio à decisão, suportado por uma rede de estações agro-meteorológicas automáticas geridas por esta instituição e que constituem o Sistema Agro-meteorológico para a Gestão da Rega no Alentejo (SAGRA), e levando em consideração a informação introduzida pelo utilizador (localização, solo, e cultura, tecnologia de rega e data de sementeira), disponibilizando na Web e em tempo real um calendário de rega óptimo. Paralelamente, o utilizador pode ter acesso a um calendário para a situação real, desde que forneça as suas datas e dotações de rega. Neste último caso o sistema permite, ainda, que o agricultor possa introduzir em qualquer momento leituras obtidas no campo referentes ao teor de humidade do solo real para que a simulação tenha uma maior aderência à realidade.

A calendarização da rega no MOGRA é efectuada através do cálculo da evapotranspiração seguindo a metodologia recomendada pela FAO «Irrigation and Drainage Paper» 56 e o sistema de apoio à decisão é suportado por uma base de dados relacional onde os dados recolhidos

pelas estações agro-meteorológicas e os introduzidos pelos utilizadores são armazenados. Nesta base de dados estão, também, armazenados dados que caracterizam os solos, as culturas e as tecnologias de rega mais comuns da região. Estes últimos dados caracterizadores da realidade regional e resultam de projectos de I&D realizados pelo COTR.

Mais recentemente o COTR disponibilizou uma interface Web do MOGRA específica para plataformas móveis. Esta interface foi construída para que o sistema esteja disponível para ser utilizado directamente a partir do campo caso os agricultores ou técnicos tenham ao seu dispor assistentes pessoais digitais com ligação à Internet.



Paralelamente foi desenvolvida uma interligação deste sistema de apoio à decisão com um mecanismo de alertas através do serviço de mensagens curtas da telefonia móvel, para fazer chegar de forma mais rápida e automática a informação aos agricultores subscritores do serviço.

Figura 34 - Interface Web para PDA do MOGRA

Neste momento este serviço já foi estendido ao Algarve (MOGRALG), estando a ser estudada a possibilidade da infra-estrutura criada poder servir outras regiões do país, bastando para tal proceder à interligação das estações meteorológicas automáticas das mesmas e criar uma interface na Web específica.

Gestão local

Uma outra abordagem que tem vindo a ser adoptada ao nível da exploração, tem sido a criação de uma infra-estrutura tecnológica na própria exploração mediante a aquisição e instalação de estações meteorológicas automáticas para monitorização das condições ambientais e por essa via apoiar o empresário agrícola na tomada de decisão de quando e quanto regar. No entanto, esta estratégia coloca alguns constrangimentos na sua adopção pela generalidade dos empresários agrícolas, uma vez que entre a recolha de dados meteorológicos e a quantificação da oportunidade e dotação de rega existe um processo de tomada de decisão bastante complexo envolvendo, para além das variáveis

ambientais, questões relacionadas com o solo, a planta e a tecnologia de rega, que levam a que os investimentos que muitas empresas fizeram neste tipo de equipamento não tenha o retorno esperado. Uma variação desta abordagem é proposta por algumas empresas em que associam à venda do equipamento de monitorização ambiental o serviço de consultoria especializada na gestão da rega e, por conseguinte, apoiam a prazo o empresário agrícola que adquire a estação meteorológica nos processos de gestão da rega eliminando a barreira referida acima (ver por exemplo Aquagri ACE - Serviços e Equipamentos de Gestão de Água > www.aquagri.com)

Empresas que estão representadas no nosso país e que comercializam estações meteorológicas automáticas e outros equipamentos de monitorização ambiental:

Vórtice > <http://www.vortice-lda.pt>

ORM > <http://www.orm.pt>

TecniLab > <http://www.tecnilab.pt>

Mais recentemente, com as crescentes capacidades computacionais em dispositivos de dimensão cada vez mais reduzida que vão surgindo no mercado com custos decrescentes possuindo capacidades de comunicação, chegámos ao que alguns autores já denominaram de a “Internet das Coisas” (“Internet of Things”). Este conceito deriva do facto de ser hoje possível embarcar nos mais diversos equipamentos processadores com capacidades de monitorização e registo, bem como com funcionalidades de comunicação, suportando a chamada comunicação M2M (“Machine to Machine”).



Esta (r)evolução mereceu recentemente o destaque da The Economist, na sua edição de Abril de 2007, sendo a agricultura considerada um dos campos com elevado potencial de aplicação deste modelo.

Neste contexto temos vindo a assistir ao lançamento de projectos de investigação visando, por exemplo, a instalação de redes de sensores de humidade no solo sem fios que comunicam entre si, qual mini Internet, denominadas de Mesh Networks.

Figura 35 - Capa da The Economist, Abril 2007

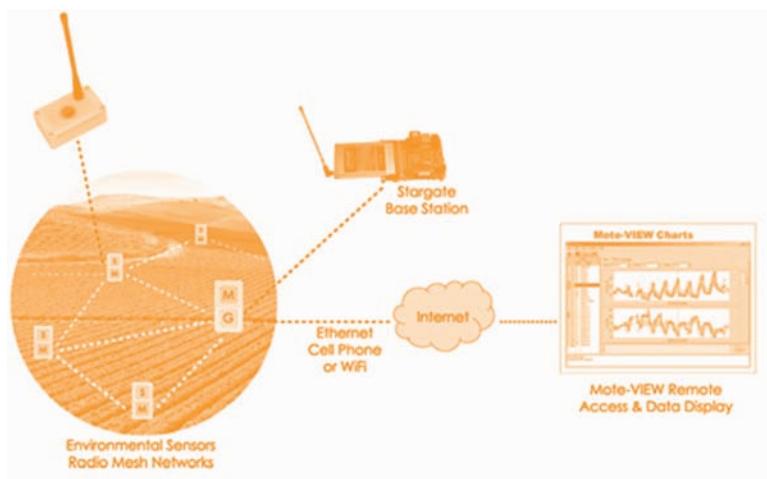


Figura 36 - Crossbow's Wireless Environmental Monitoring System Overview (<http://www.xbow.com>)

Estas redes de sensores sem fios permitem monitorizar em permanência o teor de humidade do solos em múltiplos pontos da parcela, sendo tomada a decisão de quando regar e quanto regar em função das necessidades específicas de cada área de influência de um dado sensor. Como é natural, para isto ser possível, é necessário que a infra-estrutura de rega suporte, mediante a compartimentação em sectores, a gestão diferenciada da rega nas referidas áreas de influência de cada sensor.

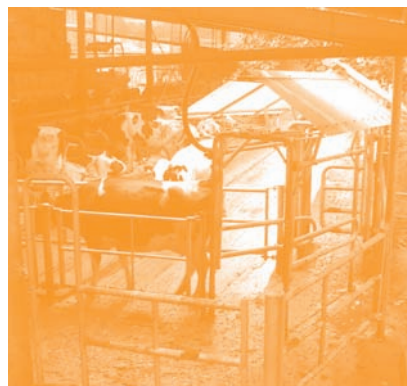
4.6 Gestão de efectivos pecuários

A utilização das tecnologias de informação e comunicação no sector agrícola tem uma longa tradição na gestão de efectivos pecuários. Efectivamente, a notícia da sua utilização em explorações leiteiras já tem bastantes anos, sendo utilizados sistemas de informação para monitorizar a produção de leite individual de cada vaca ao longo do tempo, sendo a alimentação fornecida calculada em função desse conhecimento. Actualmente esta abordagem está bastante vulgarizada, não apenas no caso dos efectivos leiteiros, mas também noutras espécies animais.

AGRO-MANCELOS



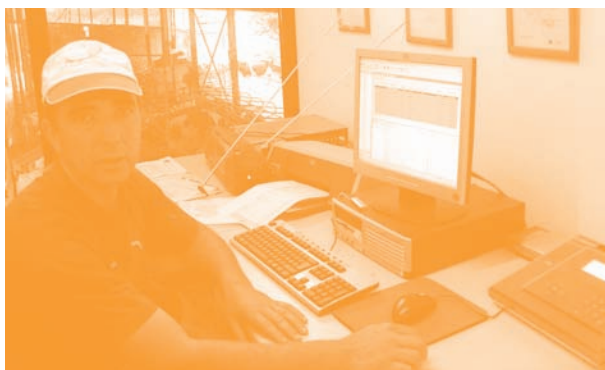
Nesta exploração, gerida por José António Ribeiro Teixeira, o efectivo pecuário tem coleiras electrónicas que asseguram a sua monitorização em permanência visando controlar todas actividades dentro da exploração. Assim, as instalações estão divididas em viteleiro, recria, engorda, etc., possuindo uma zona central onde as vacas estão normalmente com saídas controladas por portas que estão ligadas ao computador central que decide quando o caminho a seguir por cada animal em função da informação individual registada no sistema. Assim, quando as vacas tentam passar têm três caminhos possíveis cuja disponibilidade é gerida pelo sistema de informação central: o do centro vai para a ordenha, o do lado esquerdo para um tratamento especial e o do lado direito quando não vai dar leite.



Relativamente ao leite, toda a ordenha é totalmente controlada por computador através do denominado “robot de ordenha”: a que horas a vaca foi ordenhada, quanto tempo é que demorou a ser ordenhado cada teto, quanto leite é que deu cada teto, a qualidade por teto, o tempo de ordenha, as patadas que o animal deu, as vezes que o animal passa na cortina, as vezes que o animal teve acesso à ordenha, a temperatura do tanque ao minuto, a quantidade de leite que entrou, a hora a que o leite entrou, o tempo que o tanque trabalhou e o tempo que o tanque demorou a arrefecer o leite.



Para fechar o ciclo, o gestor da empresa tem ao seu dispor no computador do escritório o sistema de informação que controla toda a exploração leiteira onde pode realizar operações de consulta e produzir relatórios, mas também receber os mais diversos alertas para desvios aos comportamentos considerados normais para cada um dos animais do seu efectivo.



Também na gestão de efectivos pecuários em extensivo temos assistido nos últimos anos a uma evolução bastante interessante mediante o recurso a identificadores electrónicos, nomeadamente na sua utilização para dar resposta às imposições decorrentes do SNIRA (Sistema Nacional de Identificação e Registo Animal).

Entre os casos mais notórios desta utilização destacamos o Projecto IDEA, onde foram testados em larga escala e em vários países europeus as tecnologias envolvidas com resultados francamente animadores, conforme podemos constatar visitando a página Web deste projecto: <http://www.idea.uevora.pt>.



Figura 37 - Identificação electrónica animal (Fonte: <http://www.idea.uevora.pt>)

Entre as vantagens desta solução podemos referir uma mais fácil gestão de informação e de recolha de dados no campo, associada a níveis mais elevados de fiabilidade da informação recolhida com menor intervenção humana.

4.7 Controlo ambiental de estufas

A prática de actividades em ambiente controlado, como é o caso das estufas, é por definição uma actividade capital intensivo em que se utilizam os mais recentes avanços tecnológicos para obter produtos de elevada qualidade no momento em que são mais valorizados pelo mercado. Neste contexto, o recurso às mais modernas tecnologias de informação e comunicação para monitorizar e controlar o ambiente da estufa e assegurar o cumprimento dos objectivos referidos acima é, actualmente, uma realidade incontornável.

IDALINA CARRILHO

Idalina Carrilho é proprietária de uma estufa de rosas para corte cultivadas em hidroponia na região de Alenquer, mais precisamente na Merceana.



A estufa está completamente informatizada o que permite a monitorização contínua da temperatura, da humidade, do vento, da chuva, do CO₂ e da temperatura da água. Embora no início tenham trabalhado com dois sistemas em que um fazia o controlo térmico e do sombreamento e outro o controlo da abertura/fecho da estufa e controlo da humidade, posteriormente juntaram os dois sistemas, adicionando-lhe novas funcionalidades, como seja o controlo da temperatura dos tubos de aquecimento que indirectamente controlam a temperatura no interior da estufa e fazem a desumidificação do ar.



A monitorização deste vasto conjunto de variáveis permite um controlo muito mais rigoroso e proactivo do ambiente da estufa, com todos os benefícios daí decorrentes para a quantidade e qualidade do produto final obtido.

Actualmente encontramos no mercado soluções mais ou menos sofisticadas permitindo a monitorização e o controlo integral das estufas local ou remotamente. Devemos, no entanto, salientar que existe uma necessidade urgente de aumentar o conhecimento disponível neste mercado, uma vez que a mera aquisição de tecnologia não é garantia de sucesso e, após o investimento inicial, é necessário que existam serviços de apoio técnico à operação e manutenção deste tipo de infra-estruturas.

4.8 Internet

A Internet, enquanto espaço virtual de suporte a actividades de comunicação, acesso a informação, plataforma de realização de transacções e prestação de serviços, tem vindo a tornar-se a plataforma privilegiada para a criação dos mais diversos sistemas de informação.

Neste ponto iremos abordar a sua origem e os serviços que suporta, sendo, pela sua importância, aprofundado o caso da World Wide Web. Neste caso serão apresentados alguns exemplos dos modelos possíveis de disponibilizar neste meio de comunicação, nomeadamente informação estática, dinâmica e interactiva.

A Internet e as tecnologias associadas são, de facto, a infra-estrutura de suporte à sociedade da informação e do conhecimento e grandes responsáveis pelos processos de globalização a que assistimos na sociedade que nos rodeia. Esta realidade, em que a Internet e os



serviços que disponibiliza têm um papel preponderante, encerra em si um grande potencial, mas também um conjunto de interrogações quando se debruça sobre sectores tradicionalmente avessos às novas tecnologias de informação e comunicação como é o caso do sector agrícola.

Entre os vários trunfos da Internet aceites de forma generalizada podemos salientar:

- o facto de possibilitar o acesso rápido à informação no momento em que o utilizador preferir, isto é, a informação está disponível para qualquer um a qualquer momento;
- a possibilidade de copiar a informação, incluindo imagens, sons e filmes, para os computadores locais;
- a simplicidade de utilização;
- e a possibilidade de contactar qualquer ponto do globo a um custo muito reduzido.

A Internet tem-se revelado um importante mecanismo de difusão e transferência de tecnologia, especialmente para as entidades públicas e privadas que desenvolvem actividades de investigação, uma vez que a reduzida quantidade de recursos disponíveis aliada às condições do ambiente político-económico externo para a captação de recursos, tornam a utilização da Internet extremamente apropriada para viabilizar um dos principais objectivos destas instituições que é a transferência de conhecimento.

Sendo verdade que as novas tecnologias encerram em si um potencial para vencer as barreiras, espaciais e outras, na aquisição de informação, na educação, numa comunicação efectiva ao longo da cadeia de produção, na venda directa dos produtos ao consumidor final, etc., também as organizações de agricultores e as que lhes prestam serviços, podem ser capazes de melhorar a cobertura dos seus serviços e/ou racionalizar os serviços existentes com recurso à Internet e às tecnologias associadas.

4.8.1 Origem

As origens da Internet podem ser encontradas na ARPANET, uma rede de computadores criada em 1968 pelo United States Defense Department's Advanced Research Projects Agency (ARPA) para possibilitar a partilha de dados e para criar um sistema de correio electrónico (E-mail). Com este objectivo foram instalados cabos entre os diversos nós da rede e criado um protocolo denominado TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) que definia a forma como os computadores na rede comunicam entre si. O protocolo TCP/IP foi desenhado de forma a criar um sistema descentralizado, no qual qualquer computador pode comunicar com qualquer outro e as mensagens na rede podem ser reencaminhadas

conforme necessário, em função das linhas livres disponíveis, isto é, a ARPANET foi desenhada de forma que todos os computadores da rede possuíssem iguais capacidades de comunicação com os outros computadores da rede. Esta descentralização da rede foi propositada para assegurar que as comunicações importantes, realizadas através da Internet, não pudessem ser interrompidas por um ataque inimigo, o que tem de ser enquadrado no contexto da denominada Guerra Fria que vigorava então.

Uma das peculiaridades da Internet consiste no facto de não ser propriedade de uma qualquer entidade. É claro que as redes que a constituem são sempre propriedade de uma qualquer organização – governamental, empresarial, não lucrativa, etc. – mas não a Internet propriamente dita, não existindo também uma gestão centralizada da mesma ou a oferta centralizada de serviços. Qualquer decisão que tenha de ser tomada, tal como o padrão de uma norma tecnológica, é tomada por uma organização constituída por voluntários, conhecida como Internet Society (ISOC) – <http://www.isoc.org> – a que qualquer indivíduo ou organização pode aderir.

O crescimento da Internet tem sido extraordinário. Em 1983 a Internet ligava 562 computadores e dez anos depois ligava mais de 1 200 000 computadores e o seu número continuava a crescer rapidamente. De facto, embora o maior crescimento se tenha verificado na última década, é visível uma tendência de crescimento sustentável de 10% por mês, com uma duplicação de tamanho em aproximadamente cada 10 meses, isto é, apresentando um crescimento exponencial.

Uma das particularidades deste comportamento de crescimento exponencial é, por exemplo, o facto de, embora a Internet existir há vários anos, aproximadamente metade das pessoas ligadas à Internet terem ganho acesso no último ano.



Figura 38 - Representação gráfica do tráfego da Internet (Stephen G. Eick, 1996)

A acompanhar esta evolução, foram sendo desenvolvidas aplicações de comunicação sobre a Internet, através de serviços como o correio electrónico, os newsgroups, etc. Ao longo dos anos, como se verá adiante, novas formas de armazenamento e recuperação de informação foram sendo adicionados. O Telnet permitiu a utilizadores remotos ligarem-se a computadores na Internet como convidados e correr programas neles a partir das suas próprias máquinas; o File Transfer Protocol (FTP) permitiu aos utilizadores da Internet descarregar ficheiros a partir de computadores remotos; o Gopher providenciou menus hierárquicos para encontrar informação; a Wide Area Information System (WAIS) forneceu um mecanismo de pesquisa para se encontrar o que se queria em qualquer ponto do mundo, etc.

Uma etapa extraordinariamente importante ocorreu em 1989, quando um grupo de cientistas do Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) desenvolveu um novo sistema para aceder à informação na Internet, denominado World Wide Web (WWW), que se revelou um enorme sucesso e que foi, em grande medida, o responsável pelo grande crescimento no número de utilizadores que se registou desde então.

4.9 Serviços da Internet

A Internet pode ser utilizada de forma bastante diversificada, servindo como suporte ao funcionamento de inúmeros serviços que, usando o potencial de comunicação subjacente ao seu protocolo de comunicações (TCP/IP), disponibilizam funcionalidades próprias. Entre os serviços disponíveis podemos referir pela sua importância e cronologia de aparecimento o e-mail, os Usenet newsgroups, LISTSERVs, o IRC (on-line chatting), o FTP, a World Wide Web e, mais recentemente, as soluções Peer-2-Peer. Pela sua importância actual destacamos:

4.9.1 E-mail

O correio electrónico tem sido a funcionalidade mais utilizada da Internet, com muitos milhões de mensagens trocadas diariamente em todo o mundo. O custo das comunicações por correio electrónico é, normalmente, muito inferior ao equivalente postal, voz, etc., e está a tornar-se cada vez mais popular, em parte por essa razão. Para além disso, as comunicações por correio electrónico são praticamente instantâneas, incluindo-se, ainda, nas suas capacidades que contribuíram para o seu sucesso a possibilidade de:

- Enviar uma mensagem a um grupo predefinido de qualquer dimensão;
- Armazenar as mensagens electronicamente (desnecessário espaço físico);
- Reencaminhar as mensagens para outras entidades interessadas de forma rápida e simples;
- Responder automaticamente sem necessidade de reintroduzir a informação do destinatário;
- Manter um livro de endereços electrónico de fácil acesso;
- Transmitir textos, imagens ou qualquer outro tipo de dados sob a forma de ficheiros em anexo.

A crescente utilização deste poderoso meio de comunicação, nomeadamente pela sua utilização para o envio de mensagens publicitárias não solicitadas (Spam mail), tem vindo a criar alguns desafios à sua boa utilização. Assim, deixamos aqui algumas sugestões de utilização do correio electrónico que nos parecem úteis:

- ✉ Estabelecer contas profissionais e pessoais separadas.
- ✉ Criar uma rotina de utilização.
- ✉ Monitorizar as novas mensagens com recurso a um anti-vírus e eliminar o spam mail.
- ✉ Afinar o seu software de e-mail para uma triagem rápida e tirar partido da construção de filtros
- ✉ Organizar as mensagens em pastas.
- ✉ Resumir de forma clara o conteúdo da sua mensagem no campo Assunto (Subject).
- ✉ Manter as mensagens curtas e concisas.
- ✉ Evitar a utilização da escrita em maiúsculas (ESCREVER EM MAIÚSCULAS SIGNIFICA QUE ESTÁ A GRITAR!!!).
- ✉ Utilizar um smiley para se assegurar que uma afirmação não é mal interpretada.
- ✉ Utilizar respostas curtas e ter preparadas respostas modelo.
- ✉ Incluir sempre o nome no final da mensagem (utilizar a funcionalidade «assinatura» oferecida pela maioria dos programas de correio electrónico).
- ✉ Não utilizar a opção CC (Carbon Copy) para copiar a sua mensagem para outros destinatários (os endereços de e-mail ficam visíveis a todos os destinatários).
- ✉ Usar BCCs (Blind Carbon Copies) quando redigir uma mensagem destinada a um grande grupo de pessoas que não se conhecem necessariamente.
- ✉ Evitar enviar e-mails para grande número de pessoas, a não ser que tenha uma razão válida para o fazer.

Alguns exemplos de Smileys

:~)	Contente	:~	Indiferente
:-(Triste	:~e	Desapontado
:-o	Surpreendido	:-D	Rindo
:-@	Gritando	;-)	Piscar de olho

4.9.2 Listas de Correio Electrónico (LISTSERVs)

São outro tipo de fórum público que, embora também possa ser considerado grupo de discussão, utiliza o correio electrónico para comunicação e não os bulletin boards. Ao encontrar-se um LISTSERV de um tópico que nos interessa, pode-se inscrevê-lo e, a partir daí, recebe-se por correio electrónico todas as mensagens enviadas para o grupo. Por outro lado, pode-se enviar uma mensagem para o servidor da lista de correio do LISTSERV e esta será automaticamente enviada para todos os subscritores do grupo.

4.9.3 Instant Messaging

Mecanismos que combinam algumas das funcionalidades acima, tendo como objectivo disponibilizar soluções de comunicação numa lógica ponto a ponto (peer to peer) em que existe um base comum de registo e, assim que uma qualquer entidade registada entra em linha, pode conhecer de imediato quais os elementos da sua lista de contactos que estão também em linha naquele momento e, a partir daí, estabelecer uma sessão de comunicação em tempo real com eles.

Os softwares disponíveis actualmente oferecem múltiplas formas de interacção, nomeadamente a troca de mensagens, conferência áudio e vídeo, partilha de aplicações, etc., conforme é visível na imagem.

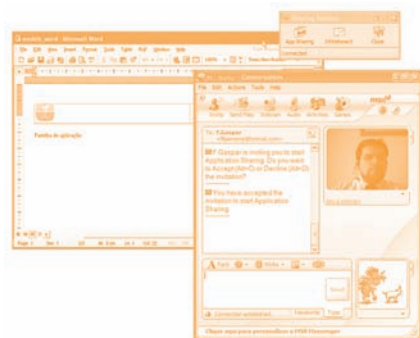


Figura 39 – Sessão de Microsoft Messenger com videoconferência e partilha do Microsoft Word

Mais recentemente têm vindo a aparecer soluções gratuitas, como por exemplo o Skype (<http://www.skype.com>), que, tirando partido da denominada tecnologia de voz sobre IP, possibilita a realização de chamadas telefónicas gratuitas entre computadores ligados à Internet ou mesmo para telefones da rede fixa, neste caso com um custo associado. Um dos problemas que ainda persiste em qualquer uma destas formas de comunicação é que, embora a sua utilização seja bastante forte, a total liberdade de expressão, ausência de barreiras à entrada e de validação da identidade levantam por vezes dúvidas quanto ao valor da informação aí veiculada.

4.9.4 World Wide Web

A World Wide Web é um sistema multimédia de fornecimento de informação suportado pela Internet que foi desenvolvido por Tim Berners-Lee no Conseil European pour la Recherche Nucléaire (CERN) em 1989, tendo sido disponibilizado na Internet os primeiros ficheiros do CERN em Agosto de 1991. Cientistas, investigadores, e académicos, entre outros, têm utilizado a Internet para acederem e trocar informação desde os anos 70. No entanto, a Web, e por consequência a Internet, apenas se tornou amplamente utilizada fora da comunidade académica e da indústria de informática após estar disponível um browser gráfico (Mosaic) em 1993. Clientes Web, browsers e motores de pesquisa, conjuntamente com protocolos padronizados e servidores Web, permitiram um acesso simples e convidativo à informação disponível na Internet. Existem, neste vasto oceano de dados, fontes de informação e análises valiosas, bem como grandes quantidades de dados totalmente inúteis. Tanto os conteúdos de origem profissional, como as páginas disponibilizadas por contribuições individuais, afluem de forma contínua à Web.


Pelo sua importância enquanto plataforma universal de partilha de informação, iremos aprofundar o potencial deste serviço da Internet enquanto ferramenta de suporte à gestão da empresa agrícola.

4.9.5 Really Simple Syndication (RSS)

A tecnologia RSS permite aos utilizadores da internet inscreverem-se em sítios que fornecem “feeds” (fontes) RSS. Estes são tipicamente sítios que mudam ou actualizam os seus conteúdos com elevada frequência. Para isso, são utilizados Feeds RSS que disponibilizam essas actualizações, permitindo aos utilizadores, desta forma, permanecer informado de diversas actualizações

em diversos sítios sem necessitar de os visitar um a um.

Os conteúdos RSS podem ser lidos com recurso ao software denominado de Leitor RSS (RSS reader, “feed reader, ou aggregator). O utilizador subscreve nestas aplicações os feeds em que está interessado e estas verificam periodicamente a disponibilidade de novos conteúdos e apresentam-nos ao utilizador sem ser necessária qualquer intervenção deste.

Ao adoptar uma estratégia push oriented e não a tradicional estratégia pull oriented típica da Internet, pode ser uma ferramenta bastante interessante desde que se siga um processo rigoroso de identificação e selecção das fontes de informação que são efectivamente de valor para o empresário agrícola. A título de exemplo podemos referir que actualmente todos os sítios de órgãos de informação e instituições de alguma dimensão disponibilizam os seus conteúdos em formato RSS, identificável pelo icon  nas suas páginas Web.

4.10 World Wide Web

4.10.1 Origem e funcionamento

Tim Berners-Lee iniciou o projecto WWW em 1989 nos laboratórios do CERN. O objectivo do projecto era encontrar uma forma de partilhar resultados de investigação e ideias, quer com os colegas da própria instituição, quer com investigadores de todo o mundo. Na sua proposta inicial a Web era denominada de “hypertext project”. O hipertexto (Hypertext) é um tipo especial de base de dados, criado por Ted Nelson, na década de 60, em que objectos (texto, imagens, música, programas, etc.) podem ser ligados entre si.

A estratégia base do hipertexto foi passar de um armazenamento e recuperação linear e sequencial de texto para um método não linear e de acesso aleatório. Ao contrário do formato linear e unidimensional da página impressa e da maioria dos sistemas processadores de texto, os sistemas de hipertexto permitem que uma rede de ligações seja colocada dentro de um corpo de informação. Os ambientes hipertexto são altamente interactivos e inteiramente orientados para o utilizador, isto é, o utilizador pode levar a cabo pesquisas dirigidas através de uma base de dados de informação ou conhecimento, ou pode simplesmente navegar pelo/através do sistema.



Figura 40 – Algumas páginas de entrada de sítios Web nacionais

Foi a emergência dos browsers gráficos que permitem aceder a documentos escritos em HyperText Markup Language (HTML) que criou um meio de comunicação que permitiu a um largo número de pessoas, sem conhecimentos profundos de informática, não apenas acederem a informação, mas também, e mais importante, publicarem os seus próprios conteúdos na Internet. De facto, a linguagem utilizada para criar documentos na Web, o HTML, é de fácil aprendizagem, existindo numerosas ferramentas para apoiar a publicação de informação na Web, o que deu origem a uma quantidade enorme de indivíduos que criaram e lançaram os seus próprios sítios Web.

No entanto, a navegação na Web não é fácil. Os browsers não ajudam os utilizadores a compreender a estrutura de uma determinada teia de informação nem a filtrar conteúdos da massa de dados disponível. Estas deficiências estão a dar origem ao



desenvolvimento de capacidades mais evoluídas nos próprios browsers e têm promovido a popularidade de auxiliares de navegação tais como: motores de pesquisa, directórios, portais, gateways, etc.

Neste ambiente da Web, quando se selecciona um objecto pode-se visualizar todos os objectos que lhe estão ligados, sendo possível deslocarmo-nos entre objectos mesmo que tenham formatos diferentes, isto é, um objecto texto pode dar acesso a um objecto imagem, por exemplo. Os ícones que se selecciona para visualizar os objectos associados são denominados de ligações hipertexto (Hypertext links).

Hipermédia é uma extensão do hipertexto que suporta a interligação a e de elementos gráficos, de som e de vídeo, isto é, informação em formato multimédia, para além dos elementos de texto.

O serviço Web da Internet tem uma filosofia totalmente distinta dos restantes serviços disponíveis neste meio com a finalidade de partilhar informação. Enquanto que outros serviços poderiam ser considerados de recuperação de informação, isto é, mediante a definição de um determinado local de origem podia-se recuperar a informação aí existente, neste serviço é possível navegar através da informação (information retrieval vs. information browsing). Assim, após o utilizador introduzir o seu pedido na ferramenta de navegação, esta responde obtendo uma cópia do recurso solicitado e, caso o recurso recuperado seja susceptível de visualização directa, o sistema de navegação apresenta-o de imediato no ecrã do utilizador.

No sentido lato, tanto os sistemas de recuperação de informação como os de navegação, oferecem mecanismos que disponibilizam a possibilidade de obter informação de um computador remoto. Os primeiros serviços da Internet utilizavam o paradigma da recuperação – um utilizador especificava um recurso a recuperar e o serviço de recuperação colocava uma cópia do recurso no computador do utilizador. A principal diferença entre os serviços de recuperação de informação e os serviços de navegação reside na forma de apresentação da informação ao utilizador, isto é, embora um serviço de recuperação de informação permita ao utilizador obter uma cópia do recurso remoto, o serviço não dá ao utilizador qualquer indicação sobre o formato ou conteúdo do recurso. Pelo contrário, os serviços de navegação permitem visualizar a informação contida nos recursos disponíveis em computadores remotos, sem ser necessário conhecer os nomes dos computadores, dos ficheiros ou das directorias onde a informação está armazenada. De facto, a maioria dos serviços de navegação utilizam uma interface de fácil utilização como é o «apontar-e-clicar».

Esta é, sem dúvida, uma das principais vantagens dos sistemas de navegação. Nestes sistemas, uma referência num computador pode apontar para um recurso no mesmo ou noutro computador algures na rede, sendo esta distinção totalmente imperceptível para o utilizador.

Os sistemas de navegação, conforme é visível na Figura 41, utilizam a arquitectura cliente-servidor onde o utilizador executa no computador local um programa de navegação (browser), interagindo com ele para controlar a selecção e apresentação de informação.

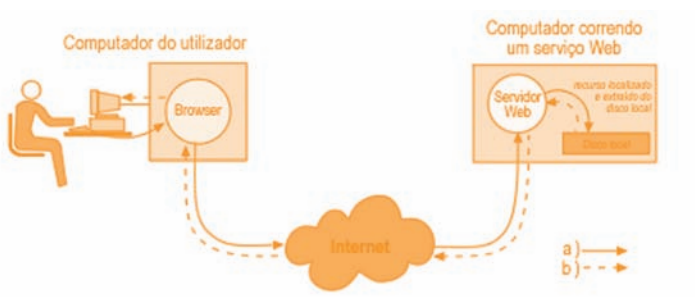


Figura 41 - Navegando na Web

Como podemos observar acima, um utilizador (a) introduz um endereço de um sítio Web o que leva o browser a contactar um servidor Web e solicitar esse recurso e o servidor (b) extrai o recurso especificado do seu disco local e envia uma cópia para o browser do utilizador.

Por exemplo, um utilizador especifica um recurso inicial onde selecciona uma referência que o browser deverá seguir. O browser funcionará como cliente para obter a informação solicitada e, cada vez que o utilizador especifica uma referência a seguir, o browser extrai a informação subjacente a essa referência, utilizando-a para determinar que servidor contactar, remoto ou não, e que recurso solicitar.

Uma visita a um sítio Web começa por uma página de entrada (Home page) consistindo num conjunto de elementos multimédia – texto, imagem, som, etc. Estas páginas de entrada acolhem os visitantes e geralmente oferecem informação sobre a organização ou indivíduo que estabeleceu o sítio. Nesta página o visitante encontrará, normalmente, ligações para os principais módulos do sistema de informação, a possibilidade de contactar a entidade por correio electrónico, um mapa do sítio, ligações a outros sítios de interesse na Web, etc.

4.10.2 Sistemas de Informação na World Wide Web

A utilização do serviço Web da Internet para suportar os mais diversos sistemas de informação tem evoluído rapidamente, quer em complexidade quer no seu próprio foco, como podemos observar na Figura 42.

De facto, esta multiplicidade de formas de disponibilizar informação no serviço Web da Internet e a evolução constante dos soluções impõe a necessidade de se tentar estabelecer uma tipologia de sistemas de informação para este meio.

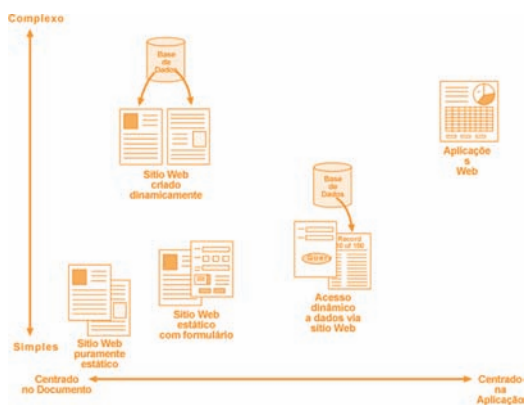


Figura 42 - Complexidade versus foco do sistema de informação Web

Neste contexto, para além de uma perspectiva evolutiva, parece-nos ser fundamental estabelecer uma classificação dos sistemas de informação disponíveis em linha com base nos tipos de informação que se pode disponibilizar através deste meio. Assim, pode-se agregar os modelos existentes em dois grandes grupos: estática e dinâmica e, dentro do segundo grupo, subdividi-lo em não personalizada e interactiva.

Informação Estática

As páginas construídas em HTML possuem uma existência permanente e o seu conteúdo é constante. Neste modelo, após a elaboração da página, esta é apresentada aos utilizadores sempre com o mesmo conteúdo até que seja reformulada. Ilustra esta modalidade. A origem da Web reside precisamente em conteúdos estáticos interligados, existindo ainda hoje muitos conteúdos com estas características. O conceito de conteúdo estático está relacionado com a necessidade de edição directa do código

HTML das páginas para modificar a informação que o servidor envia para o browser do cliente quando este faz um pedido.

O domínio dos documentos estáticos na oferta global da Web tem como justificação, entre outras, as seguintes razões: a sua criação é simples, a sua manutenção é fácil e a sua recuperação é rápida. No entanto, apesar da sua popularidade, este tipo de documentos possui diversas desvantagens.

Entre as suas desvantagens destaca-se a impossibilidade de apresentar um flash noticioso, como por exemplo uma previsão do estado do tempo ou uma cotação actual de um produto num determinado mercado, devido à obrigatoriedade de existência dos recursos previamente ao seu pedido. Uma outra restrição imposta por este modelo é o facto do fluxo de informação se verificar apenas num sentido – do servidor para o browser do utilizador, o que impede a interacção deste tipo de páginas com os utilizadores. De facto, embora seja possível apresentar uma lista de itens para o utilizador fazer a sua selecção, as páginas estáticas não permitem recolher e processar informação fornecida pelo utilizador por intermédio do teclado.

Um dos maiores constrangimentos deste modelo, relativamente aos aspectos ligados à criação, gestão e manutenção deste tipo de informação, é a sua falta de flexibilidade e de escalabilidade.

Embora com as limitações referidas, não se pode deixar de salientar que, caso não seja previsível uma elevada periodicidade de mudança dos conteúdos, este modelo poderá ser o mais adequado, uma vez que é bastante eficaz na utilização dos recursos do servidor

Informação Dinâmica

As necessidades crescentes de recursos humanos e financeiros para lidar com a criação e gestão de sítios Web suportados por páginas estáticas, bem como a procura da personalização da informação disponibilizada, levaram ao aparecimento dos sítios Web dinâmicos.

Este tipo de modelo permite tornar muito mais eficiente a criação, manutenção e actualização dos conteúdos de um sítio Web, permitindo ainda separar totalmente estes conteúdos da forma como são apresentados aos utilizadores. Esta separação permite, ainda, reutilizar

os conteúdos pois, uma vez estes armazenados numa base de dados, podem ser utilizados simultaneamente em diversos pontos do sítio Web.

Neste segundo grupo, as páginas dinâmicas, e dentro destas a informação não personalizada, pressupõe que a sua apresentação aos utilizadores é precedida de um qualquer procedimento que torna o seu conteúdo função de regras preestabelecidas e, por essa via, variável ao longo do tempo sem existir a necessidade de reformulação da página original. Por exemplo um calendário de eventos que apresenta em função da data presente uma lista de eventos futuros ou uma lista de apontadores que residem numa base de dados.

Neste modelo, ao invés de se possuir no servidor Web uma cópia fixa da página a disponibilizar, existe um modelo de página cujo conteúdo é composto quando a página é necessária. Esta funcionalidade permite associar a um determinado URL um conjunto de procedimentos que são executados no servidor Web e não a um documento estático residente no seu disco, conforme acontecia no modelo anterior.

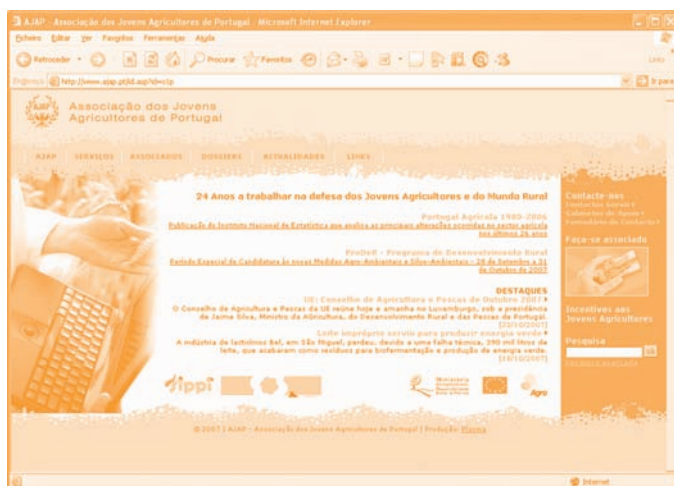


Figura 43 - Página de entrada do sítio da Associação dos Jovens Agricultores de Portugal - AJAP (<http://www.ajap.pt>)

Quando um browser solicita um URL de um recurso dinâmico, o servidor Web recupera uma página de um ficheiro em disco, mas não a envia directamente ao utilizador. Ao contrário, o servidor executa o conjunto

de procedimentos especificados nesse recurso e, posteriormente, envia o seu resultado para o browser do utilizador.

Este modelo é bastante mais interessante do que o anterior, pois o servidor Web pode aceder a bases de dados e efectuar operações lógicas e matemáticas permitindo, assim, obter páginas sempre actuais. Entre os exemplos possíveis de disponibilizar com esta estratégia, pode-se referir a apresentação de um calendário de eventos futuros que resulta de uma consulta à base de dados e do conhecimento da data naquele momento ou, num sítio Web de uma empresa que disponibilize o seu catálogo de produtos em linha, permite apresentar o inventário exacto dos produtos em armazém no momento da consulta, etc.

Neste modelo, conforme é visível na Figura 44, quando (a) um utilizador introduz um URL, o que leva o browser a contactar um servidor Web e solicitar esse recurso e (b) o servidor extrai o recurso especificado do seu disco local e, após executar o conjunto de procedimentos nele incluídos, envia uma cópia para o browser do utilizador.

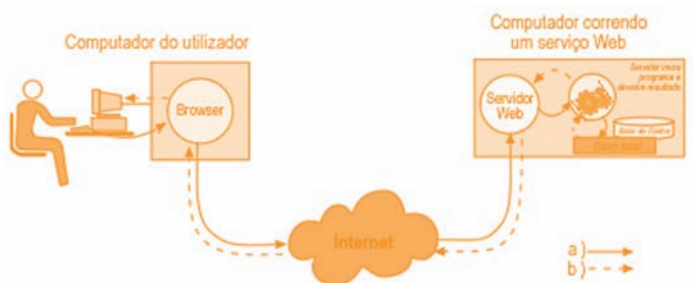


Figura 44 - Página dinâmica não personalizada

As páginas WWW criadas a pedido do utilizador mediante uma ligação a bases de dados e com um conteúdo único, satisfazem melhor as necessidades reais dos utilizadores do que as convencionais páginas HTML estáticas da Web.

Informação Interactiva

Quando se refere conteúdo Web dinâmico está-se a lidar com páginas que são personalizadas no momento em que são solicitadas pelos utilizadores em função das suas acções ou pedidos. Mais recentemente este conceito foi levado ainda mais longe com a possibilidade de personalização

individual, não só da informação recebida como da própria aparência do sítio Web. Por exemplo o MY SAPEC (<http://www.sapecagro.pt>), onde cada pessoa pode definir o seu conjunto de preferências e o sítio é publicado dinamicamente com base naquelas preferências, o que envolve desde previsões meteorológicas regionalizadas, aconselhamento técnico para as culturas que efectivamente pratica, etc.



Figura 45 – Página de registo no MYSAPPEC

Esta possibilidade de personalização, isto é, de criar páginas dinâmicas em resposta a características concretas do utilizador que lhes acede naquele momento, tem inúmeras aplicações. Desde as soluções mais simples, em que o sítio Web apresenta uma página de entrada apenas com a informação que interessa ao utilizador que acede e hierarquizada de acordo com as suas preferências, até soluções extremamente complexas constituindo-se em verdadeiros sistemas de apoio à decisão em linha, conforme são os exemplos referidos acima.

Neste modelos, conforme é visível na Figura 46, (a) um utilizador introduz informação no formulário visível no seu browser e submete essa informação, o que leva o browser a contactar um servidor Web e solicitar esse recurso e (b) o servidor extrai o recurso especificado do seu disco local e, após executar o conjunto de procedimentos nele incluídos de acordo com os dados enviados pelo utilizador, envia uma cópia para o browser do utilizador.

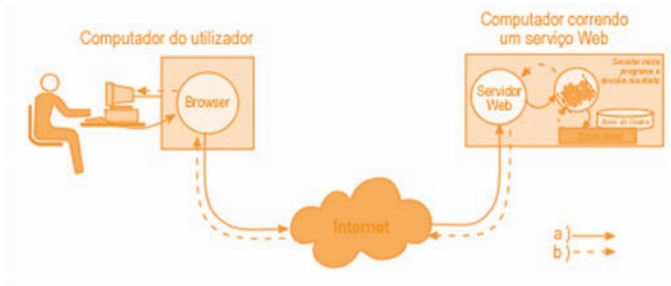


Figura 46 – Página Web personalizada

Entre os campos onde esta utilização foi inicialmente explorada destacam-se os modelos de simulação, com a integração de bases de dados meteorológicos, de culturas e de solos com simuladores de crescimento de plantas e sua disponibilização em interfaces Web, no que já é considerada uma nova área de investigação em rápida evolução.

Entre os exemplos já disponíveis em linha no ciberespaço nacional destacamos o Serviço de Informação da Produção e Protecção Integrada (SIPPI) lançado pela Associação dos Jovens Agricultores de Portugal (AJAP). Este serviço de informação, desenvolvido sobre o serviço Web da Internet e tirando partido das possibilidades oferecidas por este meio de comunicação, é suportado por um repositório de conhecimento na área da protecção e produção integrada construído especificamente para o efeito.

Neste repositório está armazenada informação de natureza diversa, incluindo notícias, documentos e apontadores relevantes, bem como informação relativa às principais pragas, doenças e infestantes que atacam as culturas mais relevantes no campo da protecção e produção integrada (vinha, olival e citrinos). Para além desta informação, e no caso da luta química, foi ainda recolhida informação relativa às substâncias activas autorizadas nestes modos de produção para combater as pragas, doenças e infestantes registadas, bem como quais os produtos comerciais que as incluem e que empresas os comercializam.



Figura 47 – Sítio Web do SIPPI (<http://www.ajap.pt/sippi.asp>)

Um dos pontos fortes do SIPPI, e numa lógica de personalização do serviço de informação construído, consiste na possibilidade de, após um processo de subscrição prévio em que o utilizador indica a que região pertence e em que culturas está interessado, passar a receber automaticamente sob a forma de mensagens de correio electrónico os alertas relativos à Protecção e Produção Integrada publicados on-line. Paralelamente, o serviço oferece uma Newsletter electrónica que periodicamente dá a conhecer aos seus subscritores as últimas novidades quanto a notícias, documentos e apontadores de interesse.

Uma característica interessante de qualquer um dos modelos referidos é o facto de, do ponto de vista do browser e por consequência do utilizador, não existir qualquer diferença entre os documentos estáticos e dinâmicos ou interactivos. O conteúdo destes documentos, bem como o código que os suporta, são apresentados de forma idêntica em qualquer dos casos, pois todo o processamento é realizado do lado do servidor.

Outros Modelos

Paralelamente aos modelos apresentados, foram sendo desenvolvidos diversos mecanismos tendo em vista obter uma maior interactividade e dinamismo da informação disponibilizada neste meio. O objectivo geral destes desenvolvimentos foi a criação das denominadas páginas activas, isto é, adicionar à visualização de informação no browser a possibilidade deste efectuar localmente determinadas operações, sem necessidade de

contactar o servidor Web. Entre as possibilidades hoje disponíveis não se pode deixar de referir os Applet Java, os plug-ins para visualizar sistemas de informação geográfica em linha, as animações construídas com o Flash, etc.

Embora extremamente interessantes, especialmente por disponibilizarem funcionalidades impossíveis de utilizar de forma generalizada nos browsers disponíveis no mercado, acabam por encontrar aqui o maior constrangimento à sua utilização. Assim, a não universalidade destas soluções torna-as dependentes de uma utilização cuidadosa e, na maioria das ocasiões, apenas quando se conhecem em profundidade as características dos utilizadores dos sistemas de informação desenvolvidos, nomeadamente os sistemas operativos e ferramentas de navegação que utilizam, como no caso de uma rede interna de uma instituição (Intranet).

Um dos campos onde este tipo de abordagem tem sido bastante aplicado é o dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). A crescente importância que a informação geo-referenciada tem vindo a adquirir, especialmente devido à vulgarização dos sistemas de informação geográfica, veio colocar alguma pressão para a utilização da Web como meio de comunicação deste tipo de informação. No entanto, os browsers existentes não suportam de raiz funcionalidades capazes de lidar com as características do modelo de dados utilizados nos sistemas de informação geográfica, pelo que houve necessidade de desenvolver formas de contornar este problema, que passaram pela utilização do conceito de páginas activas, mediante o descarregamento e instalação de plug-ins disponíveis na Internet.

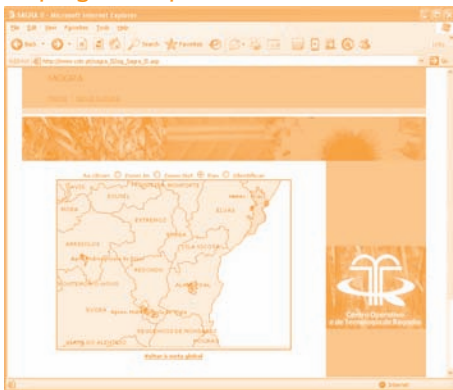


Figura 48 – Sítio Web do MOGRA SIG
(http://www.cotr.pt/sig_sagra_II.asp)

Embora o conceito de páginas activas seja interessante, os constrangimentos resultantes da reduzida largura de banda disponível de forma generalizada e do conseqüente intervalo de tempo necessário para o descarregamento e visualização deste tipo de página Web, bem como a complexidade e custo de desenvolvimento e funcionamento e ainda as necessidades de informação geográfica digital destes sistemas de informação, têm sido responsáveis pela sua utilização numa escala muito inferior ao que se previa à partida.

Mais recentemente surgiu o que tem vindo a ser denominada da Web 2.0, a Web das pessoas, centrada na utilização de diferentes potencialidades da utilização da Internet e do serviço Web para suportar a criação de comunidades. Entre os paradigmas da Web 2.0 podemos referir o crescimento exponencial que têm tido os Blogues, os Wikis, as comunidades virtuais, as plataformas de partilha de conteúdos como imagens, vídeos, etc.

Entre os exemplos mais populares podemos referir a enciclopédia Wikipédia (<http://secondlife.com>), a plataforma de construção de blogues Blogger (<http://www.blogger.com>), o YouTube para partilha de vídeos (<http://www.youtube.com>), o Flickr para partilha de imagens (<http://www.flickr.com>), a comunidade virtual Hi5 (<http://www.hi5.com>) ou o mundo virtual Second Life (<http://secondlife.com>).



A título de curiosidade, conforme a imagem ao lado atesta, vale a pena referir que a revista "Time" considerou como personalidade do ano 2006 cada um de nós ("Time's Person of the Year: You"), valorizando assim o papel activo que podemos ter na criação da sociedade em rede, a Web 2.0.

Figura 49 - Capa da Time - Person of the year 2006

4.11 A Internet ao serviço do mundo rural

Também o mundo rural tem vindo a tirar partido do potencial que a Internet encerra e temos assistido ao lançamento de diversas iniciativas

que, de alguma forma, tentam explorar as potencialidades deste meio para o sector.

Neste ponto iremos referir algumas das possibilidades existentes, bem como de exemplo da sua aplicação, terminando com algumas considerações sobre a utilização Internet como fonte de informação.

Embora as possibilidades de utilização das novas tecnologias de informação e comunicação para promover o desenvolvimento rural sejam inúmeras, vamos referir quatro modelos possíveis, seguindo a proposta do Observatório Europeu LEADER. Assim, entre os modelos possíveis, destacam-se as potencialidades das tecnologias de informação e comunicação para reforçar as actividades existentes, para explorar novas oportunidades, para melhorar os serviços de proximidade e, por último, para promover o estabelecimento de redes electrónicas de cooperação.

4.11.1 Reforço das actividades existentes

As tecnologias de informação e comunicação neste modelo são utilizadas para reforçar as actividades tradicionalmente desenvolvidas nas zonas rurais, como sejam a agricultura, a silvicultura, etc., bem como as actividades das fileiras de produção envolvidas, por exemplo as agro-indústrias, e também actividades não ligadas ao sector primário, como o turismo, o artesanato, etc. que têm ganho uma importância crescente nos últimos anos. Assim, estas tecnologias, se utilizadas correctamente, podem manter ou mesmo criar vantagens competitivas para determinadas actividades desenvolvidas no mundo rural que, caso contrário, seriam inviáveis economicamente.

Assim, podemos referir as seguintes potencialidades:

- Repositórios de informação sobre recursos naturais: disponibilização de inventários dos recursos naturais e monitorização dos mesmos, directórios de fontes de informação, etc.
- Acesso a informação climática relevante: sendo o sector rural o sector da economia mais sensível ao comportamento do clima, os produtores necessitam de conhecer antecipadamente a ocorrência de condições climatéricas adversas para planearem as suas actividades diárias, bem como conhecerem as previsões futuras para definirem as suas estratégias

de actuação a curto e médio prazo (quando semear, quando colher a forragem, quando efectuar uma pulverização, etc.). A Internet poderia fornecer o acesso a informação actual e previsional, bem como disponibilizar a consulta de dados históricos. Numa perspectiva mais arrojada, podia-se dispor de modelos de simulação, integrados ou não com sistemas de informação geográfica, para apoiar o empresário agrícola na tomada de decisão mediante o fornecimento de estimativas de produção e risco associado.

- Acesso a informação sobre recursos naturais: disponibilização de informação geográfica digital incluindo dados topográficos, modelos digitais do terreno, limites administrativos, ambiente, fotografias aéreas, imagens de satélite, etc.
- Acesso a informação de mercado: a Internet disponibiliza o conhecimento das condições climáticas na maioria das regiões agrícolas do mundo, permite avaliar a produtividade e as oportunidades de mercado, podendo também ser utilizada para acompanhar questões de natureza política, como o progresso das negociações da OMC ou da Agenda 2000.
- Comercialização de produtos e serviços: a Internet oferece o suporte para o lançamento de lojas on-line acessíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana e 52 semanas por ano independentemente da localização geográfica dos vendedores e dos compradores.
- Grupos de discussão agrícolas: aproveitamento da oportunidade gerada pela Internet para, intervinientes de todo o mundo com as formações mais variadas, participarem em debates conjuntos sobre questões agrícolas;
- Acesso a informação sobre investigação: a Internet tem vindo a ser utilizada como veículo de divulgação da informação produzida nos principais centros de investigação.

4.1.1.2 Exploração de novas oportunidades

Neste modelo, estas tecnologias suportam o desenvolvimento de novas actividades em rede. Neste contexto de conectividade abrem-se inúmeras possibilidades de criação de novos produtos e serviços, como é exemplo o teletrabalho e, associado a este, por exemplo o desenvolvimento de projectos around the clock, em que pessoas localizadas em diferentes

fusos horários realizam de forma contínua, 24 sobre 24 horas, uma determinada tarefa em teletrabalho sem haver necessidade de qualquer uma delas trabalhar fora do horário normal de trabalho das 9 às 17.

Um exemplo deste modelo tem vindo a ser colocado em prática pelo POS_Conhecimento - Programa Operacional Sociedade da Informação (<http://www.posc.mctes.pt/>) com o apoio à criação de Espaços Internet de acesso público, servidos por monitores, considerada uma medida prioritária da Iniciativa Internet.

A experiência positiva já adquirida de que, entre outros, são exemplo a Montra Digital de Aveiro ou o Cib@rcafé do Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa, aponta para a importância de estender a todo o país a oferta de espaços públicos de socialização dos cidadãos às tecnologias de informação e à Internet. Em <http://www.espacosinternet.pt/> pode conhecer a localização dos espaços já existentes e ainda os já aprovados e os em fase de candidatura.



Figura 50 – Espaço Internet

4.11.3 Melhoria dos serviços de proximidade

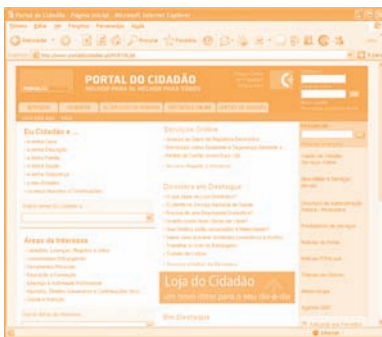
As modernas tecnologias de informação e comunicação podem também ser utilizadas para beneficiar as zonas rurais no que se refere ao acesso a serviços que anteriormente lhes estavam vedados pela sua localização geográfica, bem como desenvolver novos serviços.

Neste campo destacaram-se inicialmente as possibilidades de, por exemplo, preencher as declarações de rendimentos anuais em linha no sítio da Direcção-Geral dos Impostos (www.e-financas.gov.pt) ou conhecer-se a legislação publicada no Diário da República directamente no sítio da Imprensa Nacional Casa da Moeda (<http://dre.pt>).

Actualmente é inquestionável o sucesso desta abordagem que tem vindo a ser desenvolvido pelo sector bancário, onde o denominado Home-banking tem taxas de adesão altamente encorajadoras.

Mais recentemente foi lançada uma iniciativa integrada, denominada Portal do Cidadão (<http://www.portaldocidadao.pt>), que é um projecto desenvolvido pela Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (<http://www.unic.gov.pt>), em conjunto com todos os Ministérios do Governo, pretendendo facilitar e aproximar o relacionamento entre o Estado e os Cidadãos e as Empresas no cumprimento das suas obrigações e usufruto dos seus direitos, de forma simplificada, segura e conveniente, proporcionando uma racionalização e uma gestão integrada de canais não presenciais, de forma articulada com os Organismos do Estado. Neste sentido, o Portal:

- Cataloga os serviços de forma simples e orientados às necessidades dos Cidadãos e Empresas, dispondo de várias formas para procurar os mesmos;
- Disponibiliza informação detalhada sobre os serviços, sobre como são realizados e quais as entidades que os prestam;
- Disponibiliza o acesso directo aos serviços realizados através da Internet;
- Disponibiliza o acesso às várias entidades que prestam serviços na Administração Pública;
- Disponibiliza o acesso directo a várias entidades que prestam serviços transversais onde se salienta a disponibilização do Serviço de Alteração de Morada.



No entanto, muito pode ainda ser feito, como por exemplo a exploração do potencial desta abordagem no contexto do denominado «Voto Electrónico», área em que estão a ser efectuados actualmente os primeiros ensaios (<http://www.votoelectronico.pt>).

Figura 51 – Portal do Cidadão

No que concerne ao sector agrícola ainda existe um longo caminho a percorrer. Face a um incrivelmente elevado conjunto de formalidades

burocráticas associadas ao desenvolvimento de qualquer actividade agrícola, nomeadamente no quadro da PAC, verifica-se que, embora exista um esforço notável de disponibilizar informação e serviços on-line. Recentemente foi lançado o projecto i-Digital visando disponibilizar diversos serviços on-line como sejam o preenchimento de candidaturas on-line, esperando-se que futuramente evolua para suportar todo o relacionamento dos empresários agrícolas com a Administração Central, nomeadamente o acompanhamento das suas candidaturas/projectos, gestão de dados no SNIRA, etc.

4.11.4 Estabelecimento de redes electrónicas de agentes socioeconómicos

Neste último modelo promove-se a utilização das tecnologias de informação e comunicação para estabelecer redes de comunicação envolvendo diferentes agentes actuando numa área de interesse determinada, promovendo a trocas de ideias, a divulgação de oportunidades, etc.

Este último modelo tem sido utilizado entre nós no campo do desenvolvimento local. De facto, tem sido desenvolvido um trabalho notório por um grupo de pessoas que se debruçam sobre este campo, cujos resultados mais palpáveis se traduziram na criação e manutenção de uma mailing list dedicada a esta temática (<http://home.utad.pt/~pferrao/dlr/>). Esta lista revela grande dinamismo e demonstra de forma bastante interessante como se podem utilizar as tecnologias de informação e comunicação para criar redes de interesses comuns e promover a dinamização de projectos em prol da comunidade empenhada na prossecução do desenvolvimento local. Mais recentemente foi lançado o sítio da ANIMAR – Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Local (<http://www.animar.dl.pt>) que é uma rede nacional de organizações, iniciativas e cidadãos pelo desenvolvimento local.



Figura 52 – Animar

4.11.5 Serviços de informação em linha

Estudos recentes, demonstram a existência de uma mudança de hábitos nos comportamentos de procura de informação, tendo-se verificado que, hoje em dia, a Internet é fonte preferencial de informação quer para fins profissionais quer para fins pessoais e que, à medida que a experiência na utilização deste meio aumenta, esta tendência se acentua.

A Internet e a sua interface gráfica com o utilizador, a World Wide Web, atingiu um nível de disseminação e utilização tal que torna desnecessário argumentar a favor das enormes possibilidades relacionadas com estas tecnologias.

A quantidade de informação disponível na World Wide bem como o crescimento exponencial que se vem registando, levam a que a Internet seja hoje considerada uma fonte preferencial de informação.

O valor da rede reside na sua capacidade de fornecer acesso imediato à informação. No entanto, aqueles autores referem que, actualmente, o problema já não é o do acesso à informação mas, sim, o do excesso de informação, residindo o verdadeiro valor produzido pelos fornecedores de informação neste meio na localização, filtragem e comunicação daquela informação que realmente tem utilidade para o decisor.

No entanto, face a um volume crescente de informação transportada pela Internet e pela Web, verificam-se problemas de estruturação na informação disponível, sendo necessário um esforço considerável para encontrar informação relevante.

Em resposta a este problema tem-se assistido ao aparecimento de diversos serviços de informação que, de alguma forma, auxiliam os utilizadores deste meio de comunicação na sua procura de informação. De seguida, apresentam-se os diferentes tipos de mecanismos de pesquisa actualmente disponíveis na World Wide Web, chamando desde já a atenção para o facto de na realidade o que existe são sítios híbridos que disponibilizam diversos tipos de ferramentas de pesquisa no mesmo sítio. No entanto, conceptualmente é relevante fazer a distinção das suas filosofias e processos de recolha e disponibilização de informação.

Motores de pesquisa

São a forma mais popular de encontrar informação na World Wide Web.

Mecanismos suportados por bases de dados onde estão indexadas automaticamente um conjunto mais ou menos vasto de páginas da Web sem qualquer intervenção humana. Um robot visita constantemente sites para criar a base de dados o que faz com que, por vezes, possuem informação que não existe noutras ferramentas de pesquisa.

São os menos úteis quando tentamos encontrar materiais de elevada qualidade porque não distinguem a qualidade dos recursos que são indexados.

São vantajosos quanto à actualidade e cobertura que fazem da Web, disponibilizando funções de relevância, língua, etc., para refinar as pesquisas. Têm como desvantagens o tempo necessário para analisar os resultados, a falta de informação explicativa dos recursos devolvidos e, muitas vezes, incluem diferentes partes do mesmo recurso num mesmo conjunto de resultados de uma pesquisa.

Exemplo: Google – <http://www.google.com;>; SAPO – <http://www.sapo.pt>

Meta-motores de pesquisa

Estes mecanismos de pesquisa, também denominados de motores de pesquisa múltiplos, permitem a pesquisa simultânea em vários motores de pesquisa num só local, sendo os resultados apresentados conjuntamente, geralmente numa única página e sem redundância de informação.

Uma vantagem dos meta-motores de pesquisa consiste no facto de podermos conduzir uma pesquisa simultânea a múltiplas bases de dados, assegurando assim uma cobertura mais compreensiva da World Wide Web do que seria possível com outros mecanismos de pesquisa. Como resultado, estas ferramentas são valiosas quando a cobertura é o principal objectivo da pesquisa.

A principal desvantagem é o volume de recursos que são recuperados em resposta a uma consulta. De facto, as desvantagens que já se referiram relativamente aos motores de pesquisa multiplicar-se-ão mediante a pesquisa concorrencial a um conjunto deles, nomeadamente:

- o enorme número de resultados para qualquer pesquisa;
- a falta de informação explicativa acerca do material

- recuperado;
- a inclusão de links para diferentes páginas de um mesmo recurso;
- o tempo dispendido na analisar os resultados da pesquisa;
- a restrição a materiais baseados na Web;
- a falta de discriminação entre materiais em termos da sua qualidade.

Exemplos: MetaCrawler – <http://www.metacrawler.com>; Search.com – <http://www.search.com>

Directórios de Informação

Ao contrário dos motores de pesquisa, os directórios de informação são geridos por pessoas, isto é, são serviços de informação em que uma organização procedeu à recolha e classificação de um conjunto de sítios da World Wide Web. Os sítios são submetidos pelos seus autores ou identificados pelos administradores do sistema, sendo então classificados numa ou várias categorias do directório. Muitos motores de pesquisa já incluem um catálogo temático, sendo possível quer a navegação através da própria estrutura do directório, quer o recurso a um motor de pesquisa dentro do próprio directório.

Como vantagens podemos referir o facto de fornecerem melhores resultados do que os motores de pesquisa, uma vez que existiram pessoas que envolvidas na identificação e descrição dos recursos disponibilizados. Por outro lado, sendo os autores responsáveis por descrever o conteúdo, esta descrição costuma ser mais rica em significado. Também se evita a repetição da referência ao mesmo recurso diversas vezes no resultado de uma pesquisa. Apresenta, no entanto, algumas desvantagens, nomeadamente uma menor cobertura da Web do que os motores de pesquisa, não são automaticamente actualizados quando os sites ou as páginas mudam e não fazem distinções entre sites com base na avaliação da qualidade dos recursos disponibilizados.

Exemplos: Directório do Agroportal – <http://www.agroportal.pt>; Directório do SAPO – <http://www.sapo.pt>; Directório do Google – <http://www.google.pt/>

Portais

Pretendem ser verdadeiras portas de entrada para a Web quando os utilizadores se ligam à Internet, existindo quer portais generalistas (SAPO),

quer especializados (AGROPORTAL). Um grande número de fornecedores de acesso oferece portais Web para os seus próprios utilizadores. Fornecem normalmente um conjunto diversificado de serviços, nomeadamente um directório de sites devidamente classificados, um mecanismo de pesquisa, um boletim noticioso, e-mail, previsões meteorológicas, informação de mercado, etc. Mais recentemente tem vindo a ser disponibilizada a possibilidade dos utilizadores construírem um portal personalizado, onde é apenas disponibilizada informação enquadrada com as preferências definidas previamente.

Exemplos: Agroportal – <http://www.agroportal.pt>; SAPO – <http://www.sapo.pt> ; Yahoo - <http://www.yahoo.com>;

Gateways Temáticos

Serviços que são desenvolvidos por especialistas em gestão de informação e/ou especialistas num determinado tema, com o objectivo explícito de proporcionar o acesso a fontes de informação de elevada qualidade.

Os recursos disponibilizados passam por um processo de selecção, avaliação e descrição, a que se segue um trabalho de catalogação e classificação.

Este tipo de serviços disponibiliza o acesso apenas a descrições de recursos de elevada qualidade, tendo sido cada um deles seleccionado e avaliado com base em critérios explícitos que dizem respeito não apenas à apresentação da informação, mas também à cobertura do assunto em questão, actualidade, exactidão e fiabilidade.

Após a avaliação, as fontes de elevada qualidade são descritas por um bibliotecário ou por um especialista na matéria, sendo esta descrição incluída na base de dados. Existirão especialistas em diferentes áreas responsáveis pela gestão e manutenção das colecções dessas áreas.

Para além da descrição referida acima, muitos destes serviços utilizam ainda métodos tradicionais de catalogação e classificação para descrever os recursos como forma de permitir uma recuperação mais fácil dos mesmos.

Exemplos: AgNIC - <http://www.agnic.org>; Agrigate - <http://www.agrigate.edu.au>; AgriFor - <http://agrifor.ac.uk>; NOVAGate - <http://novagate.nova-university.org>

Ferramentas de pesquisa especiais

Existem ainda muitas outras opções para procurar informação na Internet, tais como serviços especiais para pesquisar recursos da Web, grupos de discussão, para procurar moradas de pessoas, endereços de E-mail, agentes, etc. Pela quantidade e diversidade não iremos aprofundar este ponto, deixando no entanto alguns exemplos de ferramentas disponíveis que invertem a lógica normal de pesquisa, pois permitem a definição e registo de termos a pesquisar e cada vez que detectam a presença de novos recursos na Internet que satisfazem os critérios definidos notificam o utilizador, tornando o processo de pesquisa muito mais eficiente.

Exemplos: COPERNIC – <http://www.copernic.com>; Vivíssimo - <http://vivissimo.com>

Os portais representam, actualmente, o modelo de sistema de informação mais bem sucedido comercialmente na Internet. De facto, os portais têm uma importância crítica nesta economia da atenção, na medida em que controlam os destinos duma parte substancial do tráfego da Internet pois alguns indicadores apontam no sentido dos 10 sítios mais visitados do mundo (nos quais encontramos os principais portais), serem utilizados por 90% dos utilizadores. Verificamos ainda, actualmente, uma tendência nítida para a especialização destes serviços de informação no sentido de se tornarem nos denominados vortais (portais verticais).

Relativamente aos gateways temáticos, resultaram dos esforços de profissionais da informação e de especialistas de várias áreas, numa tentativa de controlar este espaço de informação em franca expansão que é a Internet, estando no centro da questão a identificação recursos de qualidade para audiências definidas. Este modelo pretendeu dar resposta aos problemas levantados pela ausência de barreiras à publicação de informação neste meio e aos aspectos relacionados com a Web invisível que impede determinados recursos de serem indexados pelos motores de pesquisa tradicionais. Os gateways temáticos são, normalmente, projectos não comerciais e desenvolvidos pelos centros de ensino/investigação ou de documentação/bibliotecas, que têm como objectivo seleccionar, recolher e avaliar recursos disponíveis na rede numa determinada área de interesse.



Figura 53 – Valor acrescentado versus disponibilidade de recursos dos diferentes mecanismos de pesquisa

Actualmente o mecanismo de pesquisa mais utilizado é o Google (<http://www.google.pt>). Google é um trocadilho com a palavra 'googol', que foi inventada por Milton Sirota, sobrinho do matemático americano Edward Kasner, para designar o número representado por 1 seguido de 100 zeros.

O uso do termo Google reflecte a missão desta empresa em organizar o enorme montante de informação disponível na Web e no mundo. Este sistema de pesquisa, para além de ser bastante eficiente nos recursos que indica em resposta a um qualquer critério de pesquisa, disponibiliza um conjunto bastante diversificado de possibilidades de refinamento das pesquisas efectuadas, como por exemplo a pesquisa por língua, pesquisa de imagens, tradução de páginas, etc.



Figura 54 – Google

Para conhecer com maior profundidade a forma como o Google funciona, nomeadamente para efectuar pesquisas mais eficientes e eficazes, o sítio oferece aos seus utilizadores informação bastante detalhada sobre como funciona e sobre como agir com esse propósito (seguir link "Tudo sobre o Google" na página de entrada).

Para terminar, não podemos deixar de referir que a utilização da Internet como fonte de informação deve ser enquadrada com alguns cuidados da avaliação da informação obtida. Assim, aqui ficam alguns aspectos que devem ser considerados quando obtemos um recurso electrónico e desconhecemos a sua origem.

Que tipo de organização desenvolveu o sítio Web?

Todos os endereços têm um sufixo que indica o tipo de organização ou país de origem, como por exemplo no nosso país pt – Portugal, com.pt – comercial em Portugal, ou no Estados Unidos gov – Governo, edu - Educação , org – Organizações (não lucrativas), com - Comercial. Podemos utilizar estes sufixos para determinar o tipo de organização responsável pelo sítio.

Quem é responsável pela publicação do sítio Web?

O servidor Web ou o responsável principal pelos conteúdos publicados é normalmente o nomeado na primeira porção do endereço Web (entre o http://www. e a primeira /). Por exemplo o responsável pelo http://www.spi.pt é a Sociedade Portuguesa de Inovação como domínio registado na hierarquia.pt. Neste momento temos de decidir se conhecemos os responsáveis pela publicação do sítio e se confiamos nos conteúdos disponibilizados ou se necessitamos de informação adicional.

Quais são as credenciais do autor?

Devemos procurar na página ligações para «Quem somos» ou «Contacto» tendo em vista conhecer detalhes sobre o autor ou organização que mantém a informação. Nalguns casos é referido o autor da página em concreto e podemos procurar determinar a origem e background do mesmo para tentar perceber se possuem curriculum na área.

Qual o objectivo do sítio?

O objectivo do sítio dá-nos muitas vezes indicações importantes sobre a fiabilidade e utilidade do conteúdo das páginas Web que disponibiliza. Se o sítio vende, compra ou promove produtos ou serviços, esse objectivo pode causar alguma parcialidade da informação apresentada.

É um sítio Web profissional?

Analise a aparência global do sítio. Tem um aspecto profissional em termos de gráficos, formatos de ficheiros, navegação, contactos, etc.? É fácil encontrar informação? Os objectivos e a informação institucional são facilmente acessíveis?

Datas & Actualizações: Qual a actualidade da informação?

Para determinar a oportunidade da informação podemos tentar perceber qual a data em que o trabalho foi realizado, qual a data de publicação, qual a data da “última actualização”. É importante ter a certeza de que

estamos a analisar material relevante em termos de oportunidade e contexto.

Qual a facilidade de validar a informação?

A página deve apresentar informação sobre métodos de obtenção do conteúdo apresentado, referências, informação relacionada e ligações para recursos que permitam facilmente verificar a informação disponibilizada.

4.12 Internet marketing

As novas tecnologias de informação e comunicação, em particular a Internet, vieram colocar ao alcance de todos um potencial inacreditável de opções. Neste ponto pretendemos fornecer a informação básica aos empresários agrícolas que estejam interessados em vender os seus produtos através da Internet ou simplesmente interessados utilizar o sítio Web para publicitar os produtos da sua exploração.

Será dada particular atenção aos aspectos que deverão ser considerados antes de decidir dar o passo de utilizar a Web para comercializar directamente os seus produtos ou apenas para os publicitar. De facto, para o empresário agrícola do Século XXI, o seu negócio não termina à porta da exploração, mas sim no consumidor final dos seus produtos. A Internet, enquanto ferramenta de marketing, possui um potencial intrínseco inquestionável para a realização do denominado marketing directo de produtos agrícolas.

4.12.1 Enquadramento

É um facto que o número de utilizadores da Internet, como já vimos, não pára de aumentar. Esse aumento tem sido acompanhado pelo crescente número de pessoas que efectuem compras na Web. No nosso país segundo o Observatório da Sociedade da Informação e do Conhecimento, em 2006 36% da população utiliza a Internet, 5% referindo já utilizar o comércio electrónico, o que apesar de baixo tem tido um crescimento médio anual de 63%, afirmando-se, assim, como uma forma de comercializar produtos e serviços em franca expansão e com elevado potencial de crescimento.

Tendo em consideração estas estatísticas, os empresários agrícolas que pensem em fazer o marketing directo dos seus produtos através da Internet, podem perguntar-se:

- Como é que ter um sítio Web pode contribuir para a comercialização directa dos produtos da exploração?
- Onde pode o empresário agrícola procurar informação para suportar as suas decisões relativas à adopção do Internet Marketing?
- Como é que os empresários agrícolas estão a comercializar os seus produtos através da Internet? Quais são os custos? Como começar a utilizar a Web?
- Quais são os resultados económicos da comercialização directa de produtos através da Internet?

4.12.2 Porquê apostar no Marketing directo na Internet

A Internet está acessível a um cada vez maior número de pessoas. Os custos em queda dos equipamentos informáticos associados ao crescente número de alternativas de ligação à Internet tem suportado o crescimento contínuo do número de consumidores ligados.

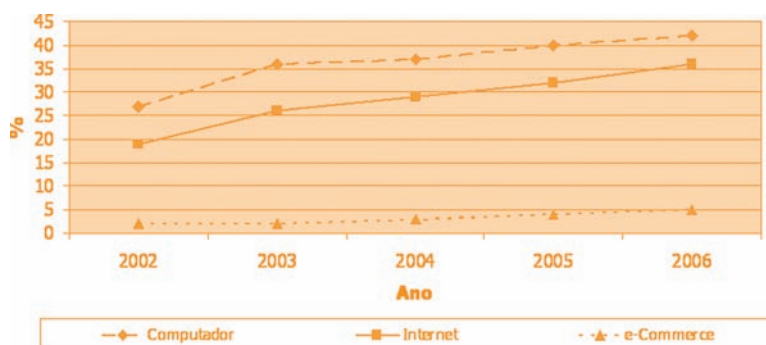


Figura 55 – Evolução dos utilizadores em Portugal (Observatório da Sociedade da Informação e do Conhecimento, 2007)

A Internet ajuda a satisfazer as necessidades dos consumidores. À medida que o marketing directo vá evoluindo, os empresários agrícolas terão de procurar novas formas de se adaptar às novas preferências e desejos dos consumidores. Os consumidores procuram cada vez mais a conveniência do comércio electrónico. A Internet é vista de forma crescente como uma

ferramenta com a qual se pode procurar informação sobre produtos ou comparar preços de vastos leques de produtos.

Actualmente a maioria dos consumidores que recorrem ao comércio electrónico compram produtos não alimentares tais como livros, CD, etc. No entanto, o comércio electrónico aumenta potencialmente a diversidade das compras realizadas porque é uma forma simples de um consumidor compra um produto não produzido na sua região de origem. Um turista estrangeiro pode, por exemplo, querer comprar uma garrafa de azeite que provou quando esteve de férias em Portugal. Se o que o consumidor percepçiona como um produto «autêntico» e de «qualidade» não está disponível no supermercado local ou na «mercearia fina» da vizinhança, a Internet fornece o suporte para comprar directamente ao produtor.

Os consumidores da Internet são uma clientela que os empresários agrícolas que optam pelo marketing directo gostariam de atrair. A maioria das estatísticas mostra que os clientes de produtos agrícolas de origem são mais velhos, com mais elevado nível de educação e rendimentos superiores. Apesar do dinamismo dos comportamentos de utilização deste meio de comunicação, vale a pena relembrar o perfil do cibernauta referido anteriormente (Cardoso, 2005):

- Maioria do género masculino (57%)
- Solteiro (57%)
- Com idades entre os 15 e os 35 anos (70%)
- Elevado nível de educação (34% com ensino secundário e 27% com ensino superior),
- Rendimento elevado (mais de 50% tem um rendimento mensal superior a 850 €)
- Vivem principalmente no litoral

4.12.3 Desenvolvimento de um Plano de Marketing

No Manual I já referimos a questão da elaboração do Plano de Marketing, mas vale a pena referir as especificidades do Internet Marketing neste contexto.

Identificação dos Objectivos do Internet Marketing

A decisão de avançar com um projecto de marketing directo de produtos agrícolas deve ser antecedida da identificação clara dos objectivos da

utilização da Internet e dos ganhos decorrentes da prática desta forma de marketing. Uma utilização da Internet bem planeada pode ser equivalente a melhorar o serviço de apoio ao cliente, a publicar um folheto de divulgação ricamente ilustrado ou a ter uma filial da empresa.

A presença na Internet pode incluir alguns ou todos os objectivos seguintes:

- Poupança de tempo/ trabalho/dinheiro/ recursos materiais;
- Promoção;
- Comunicação;
- Venda de produtos.

Especificidades do marketing directo de produtos agrícolas

Os géneros alimentícios com origem na exploração agrícola pelas suas características específicas podem colocar desafios específicos para a sua comercialização pela Internet.

Expedição - Visto que os produtos são geralmente entregues por via postal quando são encomendados pela Internet, terão de ser capazes de suportar a sua expedição por correio. Esta questão da expedição é particularmente importante em produtos que necessitam de um manuseamento cuidadoso ou de ambientes controlados, por exemplo temperatura. Por outro lado, também o facto de muitos produtos agrícolas possuírem um prazo de validade, não podem simplesmente ser armazenados até que sejam encomendados.

Se a expedição de produtos agrícolas frescos é complicada, os produtores podem considerar a hipótese de desenvolverem produtos transformados ou produtos de valor acrescentado. A Internet pode oferecer mercados para compotas, mel, ervas aromáticas e produtos cozinhados. Também as ocasiões especiais e as festividades podem ser oportunidades para comercializar produtos pela Internet.

Sazonalidade - Os hábitos de consumo nas compras efectuadas pela Internet são sazonais. Segundo a eMarketeer (<http://www.emarketeer.com>), os gastos em comércio electrónico estão a crescer de ano para ano, sendo gastos um terço do total anual no último trimestre do ano. Face à própria sazonalidade dos produtos agrícolas, muitos serão os que não estão disponíveis para serem comercializados no último trimestre do ano.

Conveniência versus Contacto Pessoal - Muitas pessoas utilizam a Internet quer como forma de poupar tempo quer como forma de aceder a informação adicional sobre os produtos. Na realidade a aquisição de produtos agrícolas na Internet, apesar de poder ser mais conveniente não leva a grandes poupanças de tempo. Mais, a opção por este meio de compra impede o contacto pessoal e directo entre o comprador e o vendedor. Assim, terão de ser realizados esforços adicionais para que a experiência de visita aos sítios Web construídos seja tão interactiva quanto possível apostando numa personalização do serviço prestado. No entanto, há que reconhecer que a tarefa é complexa face aos hábitos instalados não verem a Internet como um canal de comercialização natural para os produtos agrícolas.

Avaliação dos Custos

Ao desenvolver um plano de marketing para a Internet é importante levar em linha de conta os custos associados. A questão chave é saber qual a quantidade adicional de produto que será necessário vender para cobrir os custos da iniciativa Internet. Assim, o plano de marketing deve ser suportado por um sólido planeamento financeiro.

Segundo os especialistas, menos de metade dos sítios que desenvolve actividades de comércio electrónico na Internet são rentáveis. Um dos problemas é a denominada taxa de conversão, isto é, quantos dos visitantes do sítio é que efectivamente chegam a comprar produtos, apontando-se para valores inferiores a 5%.

Entre os custos iniciais a considerar no lançamento do um sítio Web devemos incluir não só o desenvolvimento do próprio sítio, processo a ser executado com recurso a especialistas na matéria, mas também o registo do domínio e o alojamento do sítio.

No entanto, os custos não terminam com o lançamento do sítio. De facto, é precisamente a partir desse momento que a necessidade de manter a informação disponibilizada actualizada, de responder em tempo útil aos pedidos e questões dos utilizadores, de desenvolver estratégias de captação de clientes e fidelização dos mesmos, etc., que poderão implicar custos significativos relacionados com a manutenção do sítio e que, pela importância que estas actividades têm para o sucesso da iniciativa, não deverão ser menosprezados no momento de construir o plano de marketing.

4.12.4 Qual o tipo de sítio Web a criar

Existem várias formas de efectuar o marketing directo de produtos pela Internet. Um produtor agrícola pode optar desde a manutenção de um sítio Web individual para vender os seus produtos, até apenas estar presente num directório de sítios na Internet. A opção depende dos próprios objectivos que se pretendem atingir e dos recursos disponíveis para afectar ao projecto. O objectivo será optar por um modelo de sítio Web que se enquadre no plano de marketing construído. O produtor pode, por exemplo, utilizar o seu sítio apenas para divulgar informação sobre os produtos de comercializa, onde é possível adquiri-los, como utilizá-los, etc.

A forma como os produtores vão utilizar a Internet vai, também, depender dos tipos de produtos que irão comercializar. Os produtores que comercializem produtos de expedição postal fácil, como por exemplo mel, ervas aromáticas ou compotas, irão optar certamente por um tipo de sítio Web que lhe permita receber encomendas directamente do próprio sítio. Por outro lado, produtores cujo ponto forte seja a frescura dos produtos comercializados, por exemplo fruta e hortícolas, poderão considerar não ser possível comercializar os seus produtos através deste meio ou considerar serem necessários investimentos avultados para tornar possível a sua expedição postal de forma adequada. Também os custos de entrega elevados para os produtos pesados, como por exemplo garrafas de azeite, pode desencorajar os potenciais compradores. Existem três tipos principais de sítio Web de entre os quais os produtores podem optar.

Sítios Web para promover vendas

Sítios desenvolvidos especificamente para vender produtos, disponibilizando catálogos e formulários de encomenda, sendo possível efectuar a sua aquisição com envio posterior.

Sítios Web para divulgar informação

Opção apenas pela utilização do sítio para divulgar informação sobre a exploração e as actividades aí desenvolvidas. A utilização do sítio para promover a venda dos produtos por passar, por exemplo, por disponibilizar receitas sobre como confeccionar os produtos da exploração, efectuar sorteios, oferecer cupões de desconto, etc.

Sítios Web para divulgar informação e promover vendas

Outra possibilidade consiste na combinação das duas estratégias referidas, utilizando o sítio Web simultaneamente para divulgar informação e efectuar a venda directa dos produtos da exploração.

Outras alternativas

Para os produtores que considerem não possuir capacidade ou interesse em lançar o seu próprio sítio de raiz, podem sempre considerar a hipótese de procederem ao registo da sua exploração num dos inúmeros directórios disponíveis na Internet ou em alugar uma loja virtual. Estes serviços podem ser gratuitos ou pagos, existindo um amplo leque de opções.

Num directório virtual os produtores que queiram vender os seus produtos na Internet mas que não querem possuir um sítio próprio, podem contratar esse serviço. Por um custo mensal os produtos podem apresentar a sua lista de produtos, a sua disponibilidade e forma de contacto. Podem também existir iniciativas sem fins lucrativos que oferecem este tipo de serviços, organizações de produtores, organismos públicos, etc. pelo que convém efectuar uma pesquisa cuidadosa antes de optar por uma determinada solução.

Outra opção consiste em contratar uma «montra». Com uma «montra», toda a informação é gerida pelo proprietário da «loja», neste caso o produtor agrícola, utilizando software desenvolvido pela empresa que presta o serviço. Esta solução é muito mais simples do que desenvolver o sítio de raiz, existindo actualmente inúmeras empresas prestando este serviço a nível nacional e internacional. Como o próprio nome indica, o serviço prestado inclui apenas o alojamento da «montra», tendo de ser o produtor a fazer a gestão do mesmo.

4.12.5 Outras ideias de Internet Marketing

A manutenção de um sítio Web pode ser muito exigente em tempo/dinheiro e pode não gerar as receitas esperadas. Se esse for o caso, a utilização do correio electrónico pode ser uma alternativa interessante. Entre as possibilidades oferecidas pelo correio electrónico destacamos:

Newsletter electrónicas

A utilização do correio electrónico para enviar periodicamente informação

sobre a exploração, promoção de produtos, eventos, etc. pode ser uma alternativa barata e muito interessante. Isto será tanto mais viável quanto maior for o conhecimento existente sobre os clientes para ter a certeza que a informação chega aos destinatários.

Lista de E-mail

Semelhante às newsletters electrónicas, apenas com a diferença de serem utilizadas para enviar informação mais concreta e objectiva com um forte cunho temporal, como por exemplo informar do lançamento de um produto, de uma promoção ou da realização de um evento.

Endereço de correio electrónico em todo lado

O e-mail do produtor deverá constar de todos os cartões de visita, material publicitário, caixas, sacos, etc. É assim possível fornecer aos clientes uma forma fácil, rápida e barata de entrar em contacto com o produtor. Do lado do produtor, será interessante manter um conjunto de respostas modelo para as questões mais frequentes, pois é fundamental que sejam respondidas rapidamente as mensagens recebidas para não defraudar os clientes actuais e potenciais.

4.12.6 Pesquisa de Mercado

Qualquer plano de marketing implica o conhecimento tão detalhado quanto possível do perfil da procura. Entre as questões a responder temos:

- Qual o perfil do meu cliente? O que inclui considerar características como a idade, género, rendimento, residência, escolaridade, passatempos, etc.
- Quais os interesses dos meus clientes, os seus valores e padrões de comportamento?
- Quais são as atitudes e percepções dos meus clientes?
- O que querem ou esperam os meus clientes do meu produto ou serviço?

A etapa seguinte consistirá em caracterizar o utilizador ou consumidor típico da Internet para comparar:

- Qual a proximidade entre o perfil do cliente Internet típico e o perfil dos meus clientes actuais?

- A maioria dos meus clientes já navega na Internet? Utilizam o correio electrónico? Efectuam compras na Internet ou apenas a utilizam como fonte de informação e entretenimento?
- Será que é uma oportunidade para atrair um novo tipo de cliente?

Para dar resposta a algumas das questões referidas podemos efectuar um inquérito aos nossos clientes recolhendo, assim, informação sobre clientes actuais e sobre o uso que fazem da Internet colocando perguntas como:

- Utiliza a Internet?
- Tem e-mail? Se sim, qual o endereço?
- Se utiliza a Internet, qual a finalidade do seu uso? Informação? Entretenimento?
- Existe alguma coisa que pudesse ser colocada num sítio Web que considerasse interessante ou útil?

No inquérito efectuado o número de perguntas abertas deve ser mínimo, devendo ser dada especial atenção à distinção entre sítio Web e e-mail, isto é, é importante distinguir a apetência dos clientes por receberem informação por correio electrónico sem terem de realizar qualquer acção daqueles que preferem visitar o sítio em busca de informação.

Paralelamente devemos efectuar, também algum benchmarking, isto é, explorar a possibilidade de navegar na Internet para conhecer os sítios Web dos concorrentes. Este pode ser um dos melhores métodos de efectuar a pesquisa de mercado e obter ideias.

4.12.7 Como pode um produtor efectuar a sua pesquisa sobre Marketing na Internet

Uma das principais vantagens de efectuar uma pesquisa de mercado com a presente finalidade é que a maior parte, senão toda, a informação que o produtor precisa está disponível na Internet a custo zero. Existem muito sítios na Web que contêm informação valiosa sobre o utilizadores da Internet e da utilização que fazem do comércio electrónico.

Fontes Nacionais

Sítio Web	Instituto Nacional de Estatística
Endereço	http://www.ine.pt
Conteúdo	Acesso ao serviço de informação oficial de estatística em Portugal
Sítio Web	UMIC – Agência para a Sociedade do Conhecimento
Endereço	http://www.unic.gov.pt
Conteúdo	Acesso a informação estatística sobre a utilização da Internet produzida pelo Observatório da Inovação e Conhecimento
Sítio Web	DNS
Endereço	http://www.dns.pt
Conteúdo	Gestão da hierarquia de domínios em Portugal com acesso a estatísticas sobre a sua utilização
Sítio Web	Marktest
Endereço	http://www.marktest.pt
Conteúdo	Empresa de estudos de mercados que promove estudos regulares para conhecer a penetração e os hábitos de navegação dos portugueses na Internet
Sítio Web	UNICRE – Cartão Internacional de Crédito, S.A.
Endereço	http://www.unicre.pt
Conteúdo	Disponibiliza alguns dados interessantes sobre comércio electrónico

Fontes Internacionais

Sítio Web	CyberAtlas
Endereço	Cyberatlas.internet.com
Conteúdo	Compilação de informação de diferentes fontes. Possui motor de pesquisa e artigos curtos ordenados por data de publicação. Inclui apontadores para as fontes originais
Sítio Web	Emarketer
Endereço	www.emarketer.com/estats/
Conteúdo	Embora a Emarketer cobre pelo acesso a muitos relatórios, a secção “estats” é gratuita e contém artigos curtos incluindo dados demográficos
Sítio Web	Open Market
Endereço	www.openmarket.com/intindex

Conteúdo	O Internet Index da Open Market é uma fonte ocasional de dados e estatísticas sobre a Internet e actividades relacionadas. Um leitura rápida e interessante que nos dá uma imagem das tendências da Internet
Sítio Web	NUA Internet Surveys
Endereço	www.nua.ie/surveys
Conteúdo	Contém artigos indicados para aprofundamento da pesquisa
Sítio Web	Observatório da Sociedade da Informação da UNESCO
Endereço	http://osi.unesco.org.br
Conteúdo	Acompanha o desenvolvimento da sociedade da informação nos países de língua Portuguesa e apresenta informação de domínio público sobre os desafios éticos, legais e sociais desse desenvolvimento
Sítio Web	Farm Computer Usage and Ownership in USA
Endereço	http://usda.mannlib.cornell.edu/reports/nassr/other/computer/
Conteúdo	Informação recolhida pelo National Agricultural Statistics Service sobre o comportamento dos agricultores relativamente ao acesso/posse de computador, utilização no negócio e acesso à Internet

4.12.8 Confiança e Internet Marketing

Como foi possível verificar, existe uma maior apetência para comprar produtos em que é possível disponibilizar muita informação sobre os mesmos, que as pessoas já conhecem e para os quais podem facilmente comparar preços.

Isto tem implicações para o lançamento e comercialização de um sítio Web. Se os consumidores ainda não estão familiarizados com um produto, o produtor terá de tentar criar interesse pelos seus produtos, por exemplo oferecendo uma garantia de devolução do dinheiro gasto em caso de insatisfação, oferecendo amostras gratuitas, etc.

Por outro lado, é imprescindível que exista confiança e que se personalizem as relações estabelecidas entre vendedor e comprador. Como em qualquer transacção, os clientes da Internet não querem ser defraudados, podendo ser difícil conquistar a confiança dos clientes, uma vez que puderam ser totalmente desconhecidos e estarem muito distantes geograficamente. Também a preocupação com a utilização ilícita dos cartões de crédito está sempre presente.

Existem formas que lidar com estas questões sem custos adicionais para o produtor. Por exemplo:

Confiança: visto que o cliente pode não conhecer a reputação de um dado produtor, uma nota informativa no sítio relativa a ser membro de uma determinada organização de produtores, possuir algum mecanismo de controlo e certificação, etc. podem promover a confiança;

Preço: cortes nos custos de expedição podem ser oferecidos caso o cliente adquira produtos num valor total acima de um determinado montante. Outra possibilidade consiste em incluir o custo de expedição no próprio preço do produto.

Problemas com as devoluções: a garantia de aceitação de devolução dos produtos em caso de insatisfação do cliente pode fazer disparar as vendas.

Preocupações com cartões de crédito: estas preocupações podem ser reduzidas através da utilização de servidores seguros ou, em última instância, recorrendo a uma empresa especializada para finalizar a transacção (factoring).

Questões de privacidade: deve constar no sítio informação relativa à protecção dos dados dos clientes recolhidos no decurso da transacções que efectuam, das newsletters que subscrevem, etc. Em Portugal existe legislação que regulamenta esta matéria.

Dificuldades de navegação: é importante que se efectuem testes exaustivos à usabilidade do sítio desenvolvido antes de colocar o mesmo disponível online. Especial atenção deve ser dada à utilização com diferentes larguras de banda de acesso à Internet, diferentes browsers e resolução do monitor. Outra possibilidade pode ser convidar potenciais utilizadores a testarem o sítio e fornecerem feedback da sua experiência.

5. A EMPRESA AGRÍCOLA DA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

A evolução a que temos assistido no campo das tecnologias de informação e comunicação, em particular na área da computação móvel e da monitorização remota, materializada pela disponibilização no mercado de capacidades computacionais crescentes em dispositivos cada vez mais pequenos possuindo funcionalidades de monitorização, comunicação sem fios, fonte de energia integrada e capacidades de actuação, vem colocar um desafio extremamente interessante à economia em geral e ao sector agrícola em particular.

Esta realidade coloca o conhecimento agronómico no centro das atenções, uma vez que estas tecnologias não fazem mais do que ampliar as nossas capacidades de recolha e armazenamento de dados, lançando um desafio aos técnicos e empresários do sector para desenvolverem formas de converter esses dados em informação e de utilizá-los nos processos de tomada de decisão do quotidiano da exploração agrícola. Neste contexto a aplicação de sensores variados para avaliar as condições fisiológicas das plantas está a tornar-se uma prática comum na agricultura.

Um dos principais vectores desta evolução, também sentida no sector agrícola, consiste na disponibilização no mercado, de forma ininterrupta, de soluções com elevada incorporação de tecnologias de informação e comunicação que promovem a recolha e disponibilização em tempo real dos mais diversos tipos de dados ao nível da exploração agrícola, devidamente georeferenciados. Entre os exemplos que se podem já hoje considerar triviais podemos destacar a informação meteorológica, edáfica, de produtividade, de utilização de factores de produção, etc., estando neste momento a surgir no mercado os chamados fito-sensores que promovem a recolha automatizada de informação sobre a própria planta. Paralelamente, e com elevado potencial de aplicação no mundo rural, temos observado uma evolução notória nos sistemas de comunicação de dados sem fios, desde o Blue-tooth, passando pelo Wi-Fi, até chegar à WiMax e às mesh networks, oferecendo actualmente soluções que permitem a cobertura de grandes áreas com custos aceitáveis.

Esta evolução tem vindo a ser enquadrada no que se denomina de agricultura de precisão. Este modelo de agricultura adopta tecnologias de informação e comunicação tão distintas como: Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Sistemas de Posicionamento Global (GPS), Detecção

Remota, Tecnologias de Débito Variável (VRT), Sensores diversos, Telecomunicações, Sistemas de Apoio à Decisão, etc.

Após um primeiro momento em que assistimos à adopção da agricultura de precisão nas culturas arvenses e da zootécnia de precisão nas explorações leiteiras, acreditamos que estamos a observar uma mudança em que esta lógica de agricultura será adoptada na generalidade das actividades agrícolas e que as decisões de utilização de factores de produção serão efectuadas a uma escala de pormenor muito mais fina, possibilitando uma maior eficiência na sua utilização.

Paralelamente, assistimos hoje à colocação no mercado de inúmeras tecnologias que suportam este modelo de produção e que têm vindo a colocar uma pressão crescente nos actores que se movem neste sector, incluindo não só os empresários agrícolas, mas também os técnicos que lhes dão apoio.

Neste contexto, acreditamos que num futuro não muito distante, toda a agricultura praticada será de precisão, isto é, todas as decisões tomadas e acções praticadas serão realizadas num contexto informação intensivo e, como tal, todos os agentes do sector terão de desenvolver capacidades para, recorrendo aos mais recentes desenvolvimentos disponibilizados pelas tecnologias de informação e comunicação, poderem ser competitivos tirando partido da prática desta forma de agricultura.

Do nosso ponto de vista, a grande questão que se coloca nos dias de hoje é se existe a capacidade e o conhecimento agronómico para, com base na imensa quantidade de dados susceptíveis de serem recolhidos em tempo real, desenvolver ferramentas capazes de os transformar em informação. Neste novo ambiente o factor crítico de sucesso residirá na capacidade de, suportado por repositórios de dados das mais diversas origens, natureza e formato, fornecer aqueles que, no momento oportuno e no formato adequado, serão informação e, na interacção com o empresário, se transformam em conhecimento e o apoiam nos seus processos de tomada de decisão. Neste ponto iremos explorar o potencial das mais recentes inovações tecnológicas disponíveis no mercado para construir a i-Farm, a exploração agrícola inteligente da sociedade da informação e do conhecimento. A i-Farm, projecto actualmente em curso financiado pelo Programa DEMTEC da Agência de Inovação, será apresentada tendo como enquadramento a sua

aplicação numa actividade considerada estratégicas no âmbito do Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural Português (GPAA, 2007), mais concretamente a viticultura, numa lógica de aumento da competitividade do sector agrícola, conforme previsto no Eixo 1 da referida estratégia, neste caso aplicado a uma vinha no Alentejo.

5.1 i-Farm

A i-Farm (exploração agrícola inteligente) aplica, ao nível da exploração agrícola, o potencial da utilização integrada de soluções móveis, redes de sensores, comunicações sem fios e imagens aéreas materializado num sistema de informação georeferenciado que apoia, no campo ou no escritório, a tomada de decisão do empresário agrícola em tempo real, suportado por um repositório único de conhecimento integrando variáveis culturais, ambientais, sanitárias, económicas, etc.

A i-Farm assenta num sistema de informação e de apoio à tomada de decisão para a viticultura que se materializará numa solução integrada ao nível da exploração. Esta solução utiliza software inovador para recolher e analisar dados de múltiplas proveniências integrados dinamicamente e em tempo real, tirando partido de sensores de última geração, captura de imagens e comunicações sem fios, combinados com assistentes pessoais digitais, veículos aéreos não tripulados e serviços Web.



Figura 56 - Arquitectura da i-Farm

A i-Farm (Fig. 56) é suportada por um sistema de informação integrando de forma modular múltiplas funcionalidades, acessíveis num ponto de acesso único na Web, como sejam:

- Sensores de monitorização sem fios possibilitando a recolha de dados, nomeadamente:
 - ✓ informação de contexto/ambiental (edáfica e climática) – temperatura do ar, temperatura à superfície do solo, humidade relativa do ar, humidade do solo, radiação solar, velocidade do vento, precipitação, etc.
 - ✓ informação da planta (fito-sensores) - humectação, fluxo de seiva, variação do diâmetro do tronco, temperatura da folha, dimensão do fruto, etc. Câmaras de vídeo/fotográficas sem fios para recolha de imagens e visitas virtuais à exploração;
- Assistentes pessoais digitais, integrando capacidades de comunicação/acesso à Internet, para recolha de informação de campo e acesso directo, a partir do campo, ao repositório de conhecimento;
- Cobertura sem fios da exploração para suportar a recolha e transmissão em tempo real dos dados que estão a ser monitorizados e o acesso à Intranet e Internet a partir do campo;
- Recolha de imagens aéreas em veículos aéreos não tripulados para produção de cartografia de análise (stress hídrico, problemas fitossanitários, grau de maturação, etc.).

É de referir que toda a informação recolhida possuirá um atributo de geo-referenciação obtido através de satélites GPS. Por outro lado, em resultado do processamento e análise dos dados recolhidos, o sistema poderá oferecer funcionalidades de controlo remoto / actuação sobre determinados aspectos da gestão das culturas envolvidas, como por exemplo a gestão da rega ou a intervenção localizada de determinada operação fitossanitária.

5.2 Business Intelligence

É neste contexto que se nos afigura adequada a utilização de uma abordagem de Business Intelligence (BI) na concretização do conceito da i-Farm. A BI é um termo abrangente que inclui ferramentas, arquiteturas, bases de dados, data warehouses, gestão de desempenho, metodologias, etc. todos integrados numa aplicação informática unificada, cujo objectivo é disponibilizar aos gestores e analistas de uma organização uma forma rápida e simples de aceder interactivamente a todos os dados da empresa, em tempo real, bem como facultar a possibilidade de efectuar operações de manipulação e análise sobre os mesmos (Turban, 2007).

Através da análise de dados históricos e actuais, bem como de métricas e indicadores de desempenho construídos a partir dos mesmos, os decisores obtêm um conhecimento que os apoia na tomada de melhores e mais bem fundamentadas decisões. Entre as capacidades tradicionalmente disponibilizadas pelas soluções de BI podemos referir: reporting e querying, análises complexas, data mining, previsão, etc.

As soluções de Business Intelligence em ambiente empresarial têm quatro componentes principais: uma data warehouse (DW) com as suas fontes de dados; um componente de business analytics, consistindo numa colecção de ferramentas para manipular e analisar os dados existentes na data warehouse, podendo incluir funcionalidades de data mining; business performance management (BPM) para monitorização e análise do desempenho; e um interface para o utilizador, como por exemplo um dashboard (painel de bordo).

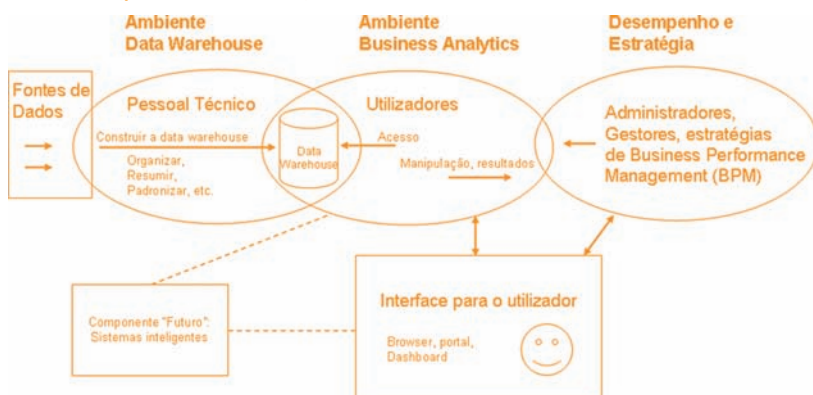


Figura 57 - Arquitectura de alto-nível da BI (adaptado de Turban, 2007)

A arquitectura de alto-nível de uma solução de BI pode ser observada na Figura 57, conforme se detalha de seguida:

Data warehouse – os dados originários das várias fontes flúem para uma DW que é uma base de dados especial ou um repositório de dados que foi preparado para suportar aplicações de tomada de decisão desde simples operações de reporting e querying até optimizações complexas. As DW são construídas com base, essencialmente, em metodologias de metadados e ETL (Extraction, Transformation and Loading). Podem ainda existir data marts que são repositórios de um assunto ou de um departamento em particular.

Business analytics – consiste na possibilidade dos utilizadores criarem a pedido e de forma interactiva relatórios e consultas, bem como realizarem análises de dados, conhecida inicialmente como Online Analytic Processing (OLAP) podendo ainda incluir uma componente de data mining enquanto componente “Futuro”.

Business performance management – este componente é baseado na metodologia de Balanced Scorecard que consiste na definição, implementação e gestão de uma estratégia para a empresa através da ligação entre os objectivos aí definidos e métricas factuais.

Interface para o utilizador – incluímos nesta área os dashboards e as ferramentas de transmissão da informação que permitem fazer chegar aos utilizadores uma visão integrada e compreensível das medidas de desempenho da empresa, os Key Performance Indicators (KPI), tendências e excepções, integrando informação de múltiplas áreas de negócio. Os dashboards disponibilizam uma visualização graficamente intuitiva do desempenho da organização semelhante ao painel de bordo de um automóvel. O segredo do desenho de qualquer dashboard consiste na captura das métricas e dos indicadores de desempenho que quando comparados com o desempenho actual e combinados sob a forma de gráficos traduzem a saúde do negócio.

No caso concreto da i-Farm, enquanto sistema integrado de apoio à decisão ao nível da exploração na unidade de demonstração montada na Herdade da Pimenta (São Miguel de Machede, Évora), foram instaladas três ilhas de monitorização sem fios em três castas distintas.

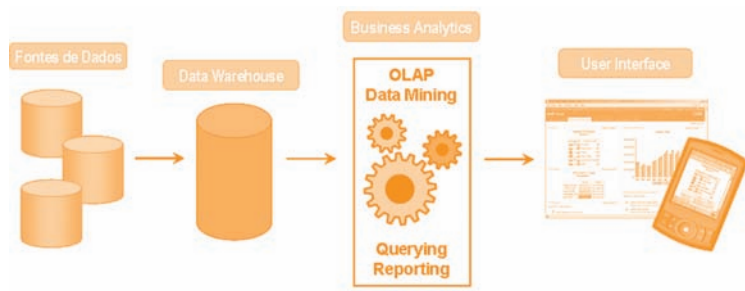


Figura 58 - Arquitetura de alto-nível de BI da i-Farm

Numa abordagem de BI, o sistema traduz-se no seguinte modelo (esquematizado na Fig. 58):

Fontes de dados – efectuada por três vias distintas: automática e continuamente através da rede sem fios de fitosensores, de câmaras de vídeo/fotografia e da estação meteorológica automática; periodicamente com recurso a voos não tripulados para obtenção de fotografias perto do infra-vermelho; e sempre que o técnico / empresário visita o campo com recurso a cadernos de campos disponibilizados no PDA.

Data warehouse – todos os dados recolhidos serão integrados num único repositório de conhecimento que oferecerá a possibilidade de armazenar e processar informação alfa-numérica, espacial (geo-referenciada) e imagens/vídeos. Este repositório terá implementado um conjunto de procedimentos de validação interna que serão executados de forma automática e contínua, visando garantir a fiabilidade e integridade da informação recolhida.

Business Analytics/User Interface – o ponto crítico da i-Farm será, sem dúvida, a interface que os seus “clientes”, os técnicos / empresários agrícolas, terão de utilizar para aceder ao repositório de conhecimento criado. Assim, será disponibilizada a possibilidade de consultar e manipular em tempo real a informação que está ser recolhida num determinado momento, bem como visualizar sob diversas formas (gráficos, tabelas, SIG, fotografias, vídeos, etc.) o repositório de dados históricos e as tendências de evolução quando tal se justifique. Estas funcionalidades consistem no que se denomina normalmente de querying, reporting e OLAP em BI. Este acesso à informação será efectuado num interface

amigável sempre em ambiente Web, para duas plataformas distintas - computadores de secretária / portáteis e assistentes pessoais digitais com ligação à Internet, com ou sem fios.

No caso dos assistentes pessoais digitais, o acesso à Internet sem fios permitirá aceder através da própria rede local sem fios ao sistema de informação da i-Farm na exploração oferecendo, assim, a possibilidade do próprio técnico / empresário aceder ao sistema quando está a realizar a sua visita ao terreno.

5.3 Desenvolvimentos Futuros

Neste momento o projecto encontra-se em fase de instalação da infraestrutura tecnológica e de arranque da componente de monitorização automática permanente nas vertentes ambiental, edáfica e planta, tendo como objectivo iniciar o carregamento da data warehouse de suporte ao sistema de informação.

Uma vertente que será alvo de especial atenção após o arranque do módulo de business analytics, será a exploração das possibilidades oferecidas pelas técnicas de data mining na criação de novo conhecimento com base na data warehous construída.

O data mining é um processo orientado para a descoberta de conhecimento com base em padrões e hipóteses automaticamente extraídos dos dados, ao contrário dos métodos de inferência estatística em que as hipóteses são formuladas e validadas pelos dados, isto é, o data mining é orientado pelos dados, enquanto que a estatística é orientada pelo Homem.

Podemos ainda referir que a lógica modular que a i-Farm adopta permite assegurar a possibilidade de, numa segunda fase, agregar ao sistema de informação sistemas de apoio à decisão de natureza diversa, como seja ferramentas de apoio à gestão da rega, previsão de ocorrência de problemas com pragas e doenças, cálculo de necessidades de nutrientes, previsão de colheita, etc.

Um outro aspecto que julgamos pertinente, consiste no cuidado de garantir que este sistema consegue “falar” com os restantes sistemas de

informação sectoriais existentes na exploração, com sejam a gestão da produção, stocks, facturação, contabilidade, recursos humanos, etc.

Por último, sendo suportado pelas tecnologias Internet, deverá assegurar a possibilidade de recolher, armazenar e disponibilizar informação com origem no ambiente externo da exploração, incluindo informação de mercado, legal, administrativa, etc., numa arquitectura orientada para serviços (SOA).

Os conhecimentos adquiridos até ao momento com a realização deste projecto de demonstração da utilização das mais recentes tecnologias de informação e comunicação ao serviço da agricultura, neste caso concreto da viticultura, permite-nos concluir que a aposta na utilização de soluções tecnologicamente avançadas numa abordagem de Business Intelligence no sector agrícola numa actividade capital intensivo como é o caso da vinha reúne todas as condições para ter sucesso.

Mais, julgamos que é possível encarar com optimismo o seu potencial de adopção e utilização de forma alargada, não só nesta cultura, mas também noutras fileiras estratégicas como sejam a olivicultura, horto-fruticultura, etc.

Neste momento o grande desafio consiste em desenvolver os processos no campo da business analytics de forma a criar valor acrescentado sobre o conteúdo da data warehouse construída e torná-lo disponível de forma amigável e interactiva aos seus utilizadores finais.

6. CONCLUSÃO

Para terminar, não podemos deixar de referir que ainda estamos na fase da descoberta do potencial das tecnologias de informação e comunicação e que, no caso particular dos sectores agrícola e agro-industrial, a adopção de novas tecnologias tem-se caracterizado por ser um processo lento, nomeadamente por questões de ordem social, económica e técnica, com resultados muitas vezes desanimadores.

No entanto, quando as soluções colocadas à disposição dos empresários agrícolas dão respostas concretas às suas necessidades, não há dúvida que existe espírito empreendedor para a sua adopção e utilização.

Assim, a maior ou menor utilização das TIC no sector agrícola enquadrada no suporte aos processos de tomada de decisão dos empresários agrícolas passará sempre pela capacidade dos agentes que se movem neste espaço criarem e disponibilizarem soluções que dêem resposta às necessidades específicas dos nossos empresários agrícolas.

Será que a visão aqui apresentada se vai cumprir de forma generalizada?

Apenas o tempo o dirá.

7. REFERÊNCIAS

- BESEMER, H. and VEERMAN, I., "Agricultural Information on the Internet: What is Out There and How to Find It". IAALD Quarterly Bulletin, XL, 2-3, 1995, pp: 61-67.
- CARVALHO, L., "Agricultura "ONLINE" longe dos portugueses", Terra Verde, Série III, nr. 6 - Fev/Mar/Abr 2001, pp: 8-13.
- COOKE, A., A guide to finding quality information on the Internet: selection and evaluation strategies, Library Association Publishing, London, 1999.
- BAYNE, Kim M., The Internet Marketing Plan, Wiley, USA, 2000.
- CAETANO, Joaquim e ANDRADE, Sandra, Marketing & Internet – Princípios Fundamentais, Edições Técnicas, Lisboa, 2003.
- CANADIAN MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD & FISSHERIES, Direct Farm Marketing and the Potential of the World Wide Web. [http://www.agf.gov.bc.ca/busmgmt/info_mgt/direct_farm_mkt_web.htm]
- CANADIAN MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD & FISSHERIES, Using Internet Technology in Your Farm Business: A Handbook for Farm Business Managers, [http://www.agf.gov.bc.ca/busmgmt/info_mgt/handbook.htm]
- CARNEIRO, Jaime, NETO, Miguel de Castro e CASTROM, Isabel, «SIPPI: um serviço de informação para a protecção e produção integrada na Web», in Actas do 1.º Congresso Luso-Brasileiro de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agro-Pecuária, Santarém, Portugal, 7 e 8 de Junho de 2004.
- COELHO, José Castro, SILVA, Luís Mira, TRISTANY, Miguel, NETO, Miguel de Castro e PINTO, Pedro Aguiar, Agricultura de Precisão, Prefácio, Lisboa, 2004.
- GABINETE DE PLANEAMENTO E POLÍTICA AGRO-ALIMENTAR, Plano Estratégico Nacional para o Desenvolvimento Rural [<http://www.gppaa.pt/drural2007-2013>]
- GOOGLE, Ajuda de pesquisa no GOOGLE, <http://www.google.pt/intl/pt-PT/help.html>
- HENDERSON, J., DOOLEY, F. and AKRIDGE, J., "Adoptions of E-Commerce Strategies for Agribusiness Firms", in American Agricultural Economics Association Annual Meeting, July 30 – August 1, 2000, Tampa, California.
- KLOTZ, Jennifer-Claire V., How to Direct-Market Farm Products on

- the Internet, United States Department of Agriculture, 2002. [<http://www.ams.usda.gov/directmarketing/internetmarketingf.pdf>]
- KUHLMANN, F. and BRODERSEN, C., "Information technology and farm management: developments and perspectives", *Computers and Electronics in Agriculture*, 30, 2001, pp:71-83.
- LAUDON, Jane P. and LAUDON, Kenneth C., *Management Information Systems*, 10th Eighth Edition, Prentice Hall, 20073.
- MAIA, Jorge e NETO, Miguel de Castro, "Apoiando Estratégias de Gestão da Rega através da Web: uma aplicação à região do Alentejo", in *Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agro-Pecuária*, Santarém, Portugal, 7 e 8 de Junho de 2004.
- MANGOLD, G., "Wireless Internet", *Agriculture.com*. [http://www.farms.com/pr/agriculture_com.htm]
- MOBILE.INFO, *Wireless Technology Can Save Agriculture Industry, Futurist Says*, January 2002. [http://www.mobileinfo.com/News_2002/Issue02/Farms_Wireless.htm]
- MPULSE MAGAZINE, *The growing fields go wireless*, February 2002.
- N. Wang et al., 2006, *Wireless sensors in agriculture and food industry—Recent development and future perspective*, *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol. 50, 1–14.
- NETO, Miguel de Castro e QUEIROZ E MELLO, Leonor, "Gestão de Informação no Agro-Negócio", *Guia do Jovem Agricultor*, 2003, *Confederação dos Jovens Agricultores de Portugal*, p. 6.
- NETO, Miguel de Castro, "Comércio Electrónico de Produtos Agro-Pecuários", *Gazeta das Aldeias*, Nr. 3081, Ano 103 – Outubro, 2000, p. 6.
- NETO, Miguel de Castro, "e-Agricultura - Perspectivas de desenvolvimento do Comércio Electrónico no sector agrícola", *Gazeta das Aldeias*, Nr.3087, Ano 105 - Out., Nov. e Dez., 2000, p. 6.
- NETO, Miguel de Castro, "Gestão de Informação, Novas Tecnologias e Agricultura", *Jovens Agricultores – Revista da Associação dos Jovens Agricultores de Portugal*, Out/Nov/Dez 2003, pp. 8-10.
- NETO, Miguel de Castro, "Serviços de Informação Agrícola na Web", *AGROPORTAL*, 2000. [<http://www.agroportal.pt/a/2000/mneto.htm>]
- NETO, Miguel de Castro, "Serviços de Informação, Internet e Protecção

- Integrada, AGROPORTAL, 2004. <http://www.agroportal.pt/a/2004/mneto.htm>
- NETO, Miguel de Castro, “Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Iniciativas de Desenvolvimento Local em Meio Rural”, in Conferência Dinâmicas e Ligações Entre os Territórios Rurais na Sociedade de Informação, Programa LEADER+, 2003. [http://www.leader.pt/sem_apresent/apres_m_neto.pdf]
- NETO, Miguel de Castro, Agricultura e Internet, SAPEC, 2002. [www.sapecagro.pt/internet/noticias/artigo.asp?id=67]
- NETO, Miguel de Castro, PINTO, Pedro Aguiar e COELHO, José Castro (2005). Tecnologias de Informação e Comunicação e a Agricultura, Sociedade Portuguesa de Inovação. <http://www2.spi.pt/agrovalorizacao>
- OFFER, Andy Computers and Farming: Vision and Reality? [<http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-intro-1.pdf>]
- QUEIROZ E MELLO, Leonor e NETO, Miguel de Castro, “E-Marketing: Análise SWOT de Web sites de produtos tradicionais de qualidade e recomendações para a sua construção”, in Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de Tecnologias de Informação e Comunicação na Agro-Pecuária, Santarém, Portugal, 7 e 8 de Junho de 2004.
- QUEIROZ E MELLO, Leonor, COELHO, José Paulo e NETO, Miguel de Castro, “A Internet e o Marketing de Produtos Tradicionais de Qualidade”, in 4º Congresso Nacional dos Economistas Agrícolas, 25 e 26 de Novembro de 2004, Universidade do Algarve, Portugal.
- RASCÃO, José, Sistemas de Informação para as Organizações – A informação Chave para a Tomada de Decisão, Edições Sílabo, Lisboa, 2001.
- SIMONS, S., 2002, “Farmers Go High Tech: Cultivating Crops and Wireless Customers, Tool”, InformIT. [<http://www.informit.com>]
- SILVA, José e GARCIA, Francisco. Agricultura de Precisão, a Agricultura da Era Planetária. Actos do XIV Congresso Internacional de Ingeniería Gráfica, 5-7 Junho de 2002, Santader, Espanha.
- SNYDER, M., “Computers in the field”, Agriculture.com, 2001.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Farm Computer Usage and Ownership, 1997-2007.
- TURBAN, E. R., SHARDA, R., ARONSON, J. and KING, D. Business Intelligence, Prentice Hall, New Jersey, 2007

- VILLELA, Paulo, O Impacto da Internet no Agronegócio, CNPq-Softex, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2000. [<http://www.agrosoft.com/pvillela/aginternet>]
- WILSON, Paul, An Overview of Developments and Prospects for e-Commerce in the Agricultural Sector, European Commission, Agriculture Directorate-General, 2000. [http://europa.eu.int/comm/agriculture/markets/e-commerce/index_en.htm]
- ZAZUETA, F. P. and VERGOT, P., “Use of Handheld Computers in Agricultural Extension Programs”, in EFITA2003 Conference Proceedings, Debrecen-Budapest, Hungary, 2003. [<http://www.date.hu/efita2003/centre/pdf/0002.pdf>]
- ZORRINHO, Carlos, Gestão da Informação, Editorial Presença, 1991.



Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas

