

UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR NA ADMINISTRAÇÃO RURAL: UM MODELO PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES¹

NELSON ZANG²

RESUMO – A utilização potencial de microprocessadores no meio rural foi genericamente delimitada e os pontos críticos identificados. As expectativas para a próxima década foram apresentadas. Tomando-se como ponto de partida o denominado na literatura de Decision Support Systems (DSS), foi desenvolvido um modelo para o fluxo de informações em uma empresa rural brasileira. O modelo apresentado compõe-se de seis centros de processamento de dados, ou seja, os setores de compras, vendas, contabilidade, finanças, pessoal e produção. Foi identificado o intercâmbio de informações entre os diversos setores e com o meio ambiente e os bancos de dados necessários. Foi constatada a necessidade de desenvolvimento de estudos mais detalhados sobre os sistemas de informações no meio rural.

Termos para indexação: futuro, DSS, administração, rural, Brasil.

¹ Recebido em 25/07/89

Aceito para publicação em 30/03/90

² M.S. em Administração Rural, Doutorado em Economia Rural no Institut für landwirtschaftliche Betriebs - und Arbeitslehre, Christian - Albrechts - Universität, Olshausenstraße 40/60, D2300 Kiel 1, Alemanha Ocidental.

COMPUTER UTILIZATION IN FARM MANAGEMENT: A MODEL OF AN INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT – The potential range of utilization of microprocessors in agriculture is defined in general and critical points are made clear. Expectations for the next decade are described. Using Decision Support Systems (DSS) as a starting point a flow of information model at the farm is developed. The model consists of six information processing centres, that is for the sectors procurement, sales, bookkeeping, financing, personnel and production. The exchanges of informations among the different sectors and with their environment as well as the databases are identified. The need for more detailed research on informations systems in agriculture is stated.

Index terms: future, DSS, management, agriculture, Brazil.

INTRODUÇÃO

A utilização da microeletrônica cresce em todos os setores econômicos, visando reduzir os custos, otimizar a utilização dos recursos disponíveis e melhorar a execução de atividades existentes ou possibilitar a execução de atividades anteriormente impossíveis de serem realizadas. O resultado é, acima de tudo, aumento contínuo da produtividade. Fala-se até em uma nova revolução econômica.

Praticamente, é consenso entre os especialistas do setor de que o grande desafio da atualidade na área da informática está muito mais para o lado do software do que para o lado hardware. Em outros termos, está muito mais para o lado da utilização em si do que para o lado da construção ou desenvolvimento do computador. Mesmo no Brasil, com a sua reserva de mercado, conseguem-se, na atualidade, equipamentos com capacidade adequada que, às vezes, não chega a ser totalmente exigida, por preços que estão ao alcance de uma parcela substancial dos empresários.

No meio rural, a situação não é relativamente muito diferente. O número de computadores em uso cresce continuamente. Novos caminhos são continuamente buscados visando dar ao empresário no meio rural as mesmas condições de acesso à informação que, até pouco tempo atrás, era restrito ao empresário bem estruturado e informado em grandes centros econômicos.

O potencial de uso e as reais possibilidades de aplicação imediata são, logicamente, bastante diferenciados entre os diversos setores econômicos e mesmo dentro deles. Desta forma, deve-se esperar que o mesmo ocorra também dentro do setor primário, especificamente no setor agropecuário e, obviamente, também dentro dele.

A pergunta imediata que surge é: Quais são os subsetores no meio rural em que a utilização do computador é, ou se tornará, mais imperativa ou terá a maior potencialidade de uso? Outra questão, interessante especialmente do ponto de vista acadêmico, é a identificação prévia de formas como esta utilização pode ser sustentada e/ou estimulada. Isto pode se tornar possível através de conhecimentos e experiências provindas de outros setores, de situações semelhantes, locais ou de outros países, que já passaram por certas fases, as quais o Brasil possivelmente ainda terá de enfrentar. Pode-se, assim, evitar erros e desperdícios, por exemplo, com a aplicação de recursos em experiências ou projetos que já se demonstraram inadequados.

Objetiva-se com esse trabalho uma revisão da literatura relacionada com o assunto bem como apresentar um modelo para o fluxo de informações em uma empresa rural brasileira. O termo empresa é aqui utilizado no sentido econômico, ou seja, uma reunião de recursos visando atingir determinados objetivos, portanto, sinônimo de propriedade produtiva. Inicialmente, será delimitado, de forma geral, onde se espera o maior uso de computadores no meio rural no futuro e as condições necessárias para tal. Posteriormente, passar-se-á especificamente para o setor administrativo. Dentro dele será discutido o que a literatura inglesa é denominado de "Decision Support System (DSS). Finalmente será apresentado o modelo desenvolvido.

ÁREAS DE UTILIZAÇÃO POTENCIAL DE COMPUTADORES NO MEIO RURAL

A utilização de microprocessadores, que é a essência dos computadores, no meio rural está associada, conforme Hanlan & Casner (1981), a cinco de suas capacidades, as quais são especialmente importantes do ponto de vista da engenharia agrícola:

1. Facilidade em monitorar contínua e simultaneamente uma grande gama de operações desenvolvidas em uma propriedade agrícola, por exem-

plo, através de sensores estrategicamente distribuídos, cujos dados são passíveis de serem coletados automaticamente, sistematizados e apresentados de forma adequada para o operador. Criticando-se os dados através de programas especialmente escritos com tal objetivo, somente as informações ditas anormais podem ser apresentadas ao operador, reduzindo-se o número de dados com os quais muitas vezes se é bombardeado. Alerta-se para a diferença assumida entre os termos dados e informações. Como informações caracterizam-se dados coletados visando atender necessidades específicas, tendo um fim predeterminado e uma razão objetiva de ser. O termo dados num sentido mais amplo representa a descrição e/ou representação de um acontecimento pura e simplesmente.

2. Possibilidade de controlar eficientemente a execução de muitas atividades, como por exemplo, a mistura de rações, transferência de produtos depositados em silos e/ou armazéns, secagem e limpeza de grãos. A utilização de microprocessadores diretamente nos equipamentos agiliza e dá maior consistência no tratamento das informações em comparação com a utilização de computadores e, sobretudo, com a necessidade de interferência humana nos processos.

3. Possibilidade de autodiagnóstico de características técnicas de equipamentos, cuja manutenção normal somente poderia ser feita por pessoal altamente capacitado ou pela posse de equipamento sofisticado. Dados técnicos sobre o funcionamento de equipamentos, ou partes, podem ser controlados diretamente. Em caso de anormalidades, o operador pode ser informado sobre a situação ou, se for o caso, a parte automatizada pode ser desligada. A operação manual ou, então, um sistema opcional de operação emergencial pode ser acionado.

4. Facilidade em incorporar no sistema formas de superação parcial automática de problemas, os quais poderiam resultar em sérios desastres se se efetivassem. Devido à baixa voltagem e baixo consumo de energia, sistemas inteiros podem ser automaticamente desligados, permitindo a operação manual até que a deficiência tenha sido superada.

5. Possuir normalmente uma relação benefícios/custo relativamente elevada. Todas as tarefas descritas podem ser facilmente feitas por microprocessadores a custos relativamente baixos. O investimento inicial necessário é, normalmente, relativamente elevado, mas se toma geralmente vantajoso num prazo mais longo.

Os principais aspectos que necessitam ser considerados no desenvol-

vimento de instrumentos, visando o seu uso no meio rural, são, ainda conforme Hanlan & Casner (1981): a temperatura ambiente (que pode atingir mais de 50° C ou também valores negativos), a umidade, a corrosão, o suprimento de energia elétrica e sua composição física (rusticidade).

A necessidade de padronização na transferência de dados em instrumentos e equipamentos no meio rural é outro problema que necessita de uma solução, conforme Jahns & Speckmann (1984), porque a maioria dos sistemas hoje existentes no mercado foram desenvolvidos isoladamente. Por este motivo torna-se, muitas vezes, impossível o intercâmbio automático de informações entre os diversos componentes dentro de uma organização empresarial. Isto representa um acréscimo desnecessário nos custos de operação de sistemas, pela necessidade de reintrodução de informações, aumentando também o risco de erro, o que novamente representa custos adicionais.

Segundo Kuhlmann & Wagner (1986), as áreas em que se pode esperar a introdução pioneira de instrumentos com tratamento eletrônico de informações na agricultura, podem ser identificadas através de seis características:

1. Complexidade dos componentes de compras e de comercialização no ambiente em que se situa a empresa.
2. Dinamicidade dos componentes de compras e de comercialização no ambiente empresarial.
3. Complexidade e dinamicidade dos componentes natural-técnicos no meio ambiente.
4. Conhecimento incompleto da estrutura biotécnica do sistema produtivo.
5. Complexidade do sistema básico empresarial.
6. Grande grau de inovações na técnica de produção.

Os termos básicos, de que se compõe essa delimitação, são complexidade, dinamicidade e desconhecimento técnico, o que é um problema de fluxo de informações provocado pelo contínuo conhecimento incompleto da técnica de produção. Obtendo-se maior controle ou domínio sobre tais aspectos, eles deixarão de ser problemas. Pode-se esperar, pois, uma profunda modificação estrutural e técnica na propriedade rural, à medida que o uso da microeletrônica for se tornando corriqueira. Se o problema da monocultura ou da ultraespecialização, por exemplo, for considerado como con-

seqüência de uma atividade de racionalização econômica, na qual a necessidade de processamento de informações influiu sobremaneira, pode-se até esperar que a utilização do computador se tome um agente para a possível reversão deste processo. Ele pode reduzir o esforço humano necessário no processamento de dados, relacionados sobretudo com as técnicas de produção, proporcionando melhores condições para que se domine perfeita e completamente mais de um processo produtivo.

As expectativas para a próxima década em Purdue University, EUA, são apresentadas por Krutz (1983) e reproduzem, aproximadamente, aquilo que, no nível de conhecimento científico atual, poderia se denominar de plausível. A idéia básica é chegar a um modelo de empresa rural que, integrada verticalmente, se aproxime da auto-suficiência ou, numa linguagem sistêmica, o sistema propriedade ou empresa rural se fecharia um pouco mais, com um elevado grau de automatização, utilização intensiva da biotecnologia, sem referências específicas sobre a tecnologia genética, e de sensores para a coleta de dados. Estes dados poderiam ser transmitidos automaticamente para os setores que deles fazem uso, proporcionando um tratamento automático integrado na propriedade. Completando a integração da empresa com o meio ambiente, esta seria interligada diretamente ("on line") com fornecedores de dados exteriores à propriedade, a fim de obter informações como, por exemplo, cotações ou tendências em Bolsas de Mercadorias, previsões meteorológicas e transferência de tecnologia através de coeficientes de produção.

A sistematização de projetos em desenvolvimento em 137 instituições na Europa, Estados Unidos da América, Canadá e Japão, feita por Moller (1985), é apresentada através dos subtópicos: produção agrícola, manuseio da produção (incluindo a armazenagem), produção animal, produção de energia, máquinas agrícolas, instalação de currais e administração rural. Tal subdivisão poderia ser considerada também como uma delimitação dos setores com maiores potencialidades na utilização de microprocessadores no meio rural.

POTENCIALIDADES DE USO NA ADMINISTRAÇÃO RURAL

As potencialidades de uso no meio administrativo rural não são, em princípio, muito diferentes daquelas conhecidas no meio urbano. O ingresso na automatização do processamento de dados também ocorre normalmente

com os sistemas de contabilidade, pagamento de pessoal e controle de estoques. A oferta desses programas específicos para o meio rural é, em comparação com as reais potencialidades, relativamente volumosa. Muitas vezes, também podem ser utilizados programas desenvolvidos para o meio urbano. Parte-se, nestes casos, dos pressupostos de que o volume e/ou custo do trabalho disponível compensa a introdução de procedimentos automatizados. Entretanto, tais pressupostos não são reais para a grande parte das empresas rurais. Nas empresas rurais, mais do que nas empresas urbanas, o volume de trabalho global exige muito mais uma automatização ampla do que uma de parcelas isoladas. A estrutura organizacional e as exigências legais da empresa rural são bastante diversas da maioria das empresas urbanas.

A descrição cronológica da utilização do computador no meio administrativo geral toma bastante elucidativo o seu potencial no meio rural. Do ponto de vista histórico, foram introduzidos, inicialmente, sistemas de processamento de dados computadorizados que substituíam, com maior ou menor identidade, os sistemas manuais e/ou mecânicos já em uso. Posteriormente, buscou-se a racionalização destes sistemas, tentando maior integração do processamento. Surgiu, desta forma, o que no jargão acadêmico se passou a denominar de sistemas de informações administrativos (Management Information Systems – MIS). O conceito MIS foi e continua sendo polêmico e sofreu grandes transformações nas três últimas décadas, conforme pode ser constatado em Bonczek et al. (1982), Davis & Olson (1984) e Ein-Dor & Segev (1985). Também no meio rural ocorre tal fenômeno, como pode ser constatado em Connor & Vincent (1970), com conceitos assumidos por Harsch et al. (1981), mas não citados uma vez sequer nos trabalhos apresentados no 9º Simpósio da Associação Européia de Economistas Rurais, como pode ser constatado em *Implementation of Farm Management Information Systems* (1986). Tal fato ocorre provavelmente em consequência da rápida evolução ocorrida na utilização do processamento eletrônico de dados, principalmente no setor secundário e terciário. Como os avanços do conhecimento científico não são isoláveis em determinadas áreas físicas, tais progressos nos setores urbanos são adotados no meio rural sem muitas vezes ter sequer sido feito o seu registro na bibliografia disponível.

Até aqui, somente era possível o tratamento de problemas estruturados. O resultado era pura e simplesmente uma quantidade maior ou menor de dados. O passo seguinte representou uma mudança filosófica no processamento automatizado de dados, pois se passou a tentar desenvolver sis-

temas orientados para a decisão, enquanto que, até então, tentava-se simplesmente substituir um sistema tradicional por um computadorizado. Academicamente, adotou-se o termo sistemas de apoio à decisão (Decision Support Systems – DSS). Tenta-se, desta forma, incorporar os problemas semi-estruturados e os não estruturados nos sistemas, e a obtenção de dados do tipo “se... então...” para auxiliar no processo decisório. Mais recentemente, passou-se a pesquisar e a desenvolver sistemas especialistas (Expert Systems – ES), uma área da inteligência artificial (Artificial Intelligence – AI). Com tais sistemas, pode-se obter desempenho extremamente elevado na solução de problemas em áreas claramente definidas e que exijam conhecimento especializado e definível através de regras lógicas. Pode-se obter, desta forma, alternativas de ação ou soluções acompanhadas de justificativas lógicas.

SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

A literatura clássica e básica sobre sistemas de apoio à decisão (SAD) é a dada por Keen & Morton (1978) e Alter (1980).

Os SADs podem ser caracterizados, conforme Sprague Jr. (1980), como sistemas computadorizados interativos, os quais auxiliam tomadores de decisões utilizando dados e modelos, visando a solução de problemas não estruturados. Tal caracterização fornece o objetivo e os componentes de tais sistemas. Deve-se reconhecer que se torna, às vezes, extremamente difícil definir e diferenciar problemas estruturados, não estruturados e semi-estruturados. Conforme Ford (1985), os SADs objetivam a solução de problemas não e semi-estruturados, não incluindo, de qualquer forma, os problemas estruturados.

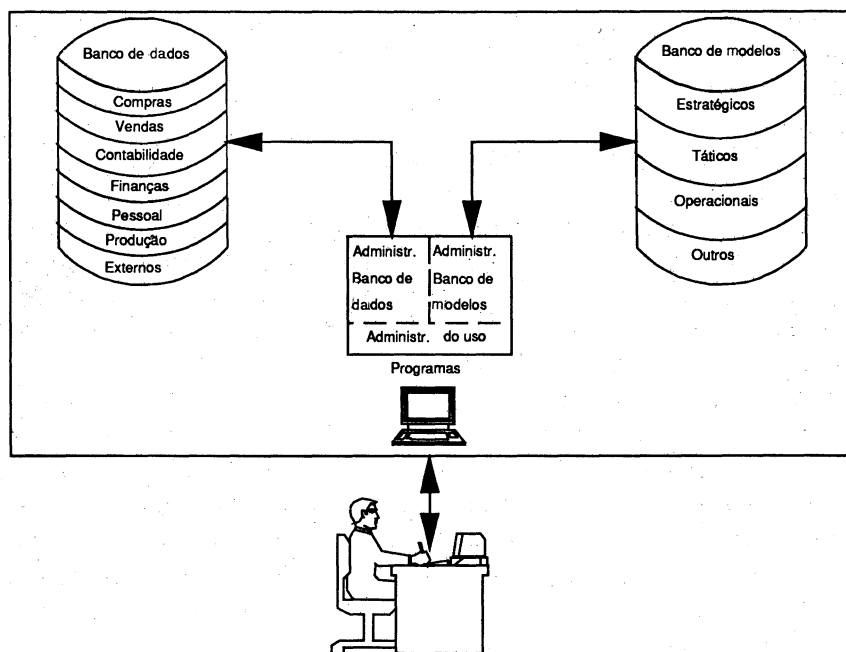
Ao desenvolver um sistema de informações que preencha os requisitos de um SAD tem-se como objetivo auxiliar os tomadores de decisão, ou seja, os administradores, em suas tarefas. Tal auxílio pretende ser através de sistemas que utilizem o processamento eletrônico de dados e construído de forma tal que o usuário possa interagir na sua utilização. Isso significa que o usuário necessita poder definir e/ou redefinir problemas e informações de que pretende se valer para tomar a sua decisão.

Os componentes são claramente três subsistemas: um que contém os dados, outro que contém os modelos e um último que permite a interação entre os dois bancos e o usuário, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

Neste caso, parte-se de uma estruturação do sistema de banco de dados em sete subsistemas, sendo seis internos e um externo. Os seis subsistemas internos correspondem a uma divisão estrutural funcional que poderia ser denominada de clássica, ou seja: compras, vendas (comercialização), contabilidade, finanças, pessoal e produção.

O sistema de banco de modelos está subdividido em quatro subsistemas, sendo três correspondentes aos níveis administrativos estratégico, tático (controle) e operacional, e um destinado a modelos auxiliares e sub-rotinas. Nos três primeiros subsistemas, enquadra-se, por exemplo, todo o grupo de modelos normalmente estudados sob pesquisa operacional, dependendo da classificação quase que exclusivamente dos objetivos do modelo. A programação linear seria classificada, tomando-se por base as suas características e sua utilização histórica, na maior parte dos casos, como um modelo operacional. No último subsistema, incluem-se aqueles modelos que não se enquadram perfeitamente em um, ou que possam ser utilizados por mais de um dos três primeiros subsistemas.

Figura 1. Componentes dos sistemas de apoio à decisão



Fonte: Sprague Jr. (1980), adaptada pelo autor

O sistema de programas também pode ser subdividido em três subsistemas: o primeiro administra o banco de dados; o segundo, o de modelos; o terceiro permite a interação propriamente dita. Também poderia ser denominado de gerador de diálogos.

Conforme Keen (1985), não existem sistemas de apoio à decisão por si só, assim como não existe uma tecnologia particular à qual se possa dizer isto é DSS. Existe, isto sim, um apoio à decisão através de informações consistentes, o que pode ser feito de muitas maneiras. Tal depoimento, dado por um dos responsáveis pelo surgimento de todo o processo de revisão da utilização dos sistemas de processamento de dados no meio empresarial, é bastante elucidativo. Na realidade, o que o conceito trouxe foi, acima de tudo, uma mudança filosófica na utilização dos sistemas de processamento de dados no meio administrativo. Atualmente, procura-se desenvolver sistemas integrados e orientados para as decisões que necessitam ser tomadas, considerando que se pretende atingir um determinado objetivo. No meio empresarial, tanto urbano quanto rural, empresa familiar ou de capital aberto, pequena ou grande empresa, no bloco comunista ou capitalista, tais objetivos são inequivocamente econômicos, com uma estrutura hierárquica que pode variar de uma empresa para outra, mas que, no todo, não são muito diferentes uns dos outros. Dentro deste contexto teórico foi desenvolvido o modelo descrito neste trabalho.

UM MODELO PARA O FLUXO DE INFORMAÇÕES

O modelo foi desenvolvido conforme metodologia sugerida por Senn (1984). Parte do pressuposto de que os objetivos da empresa foram estabelecidos racionalmente e que estes não diferem substancialmente entre as diversas empresas. A subdivisão da empresa em setores pressupõe racionalidade funcional, de forma que cada setor assume uma determinada função visando tornar a estrutura mais eficaz. O sentido dado aqui à eficácia diz respeito ao atingimento dos objetivos pretendidos, o que difere do conceito de eficiência que se refere à forma (correta ou incorreta em comparação com determinado parâmetro) como as tarefas são realizadas. No desempenho de suas funções, decisões necessitam ser tomadas e ações, desenvolvidas. As decisões podem ser, conforme Hanf (1986), sob insegurança e sob incerteza. As informações alimentam as decisões e podem ter sua origem tanto dentro quanto fora da empresa.

Uma empresa rural no Brasil pode ser representada através de seis se-

tores: compras, vendas (comercialização), finanças, contabilidade, pessoal e produção. Tal representação corresponde aproximadamente à descrição funcional de Fayol (1929). A função técnica é desempenhada no setor de produção, com exceção das correspondentes atividades burocráticas, as quais são desenvolvidas no setor de contabilidade. As funções comerciais são desenvolvidas pelos setores de compras e de comercialização. A função financeira é desenvolvida pelo setor de finanças. As atividades de segurança são assumidas parcialmente pelos setores de produção, de contabilidade e de pessoal. As funções de controle são realizadas no setor de contabilidade e as funções administrativas são executadas parcialmente pelo setor de pessoal e parcialmente pelo proprietário, ou seu representante, principalmente em sua parte subjetiva.

O setor de compras, temporariamente o primeiro, tem, conforme Steffen & Born (1987), como função proporcionar ao setor de produção a disponibilidade de matéria-prima, em um determinado local, na qualidade e quantidade exigidas, no tempo certo e ao mínimo custo possível. Para tanto, necessita obter informações sobre a matéria-prima necessária, fonte e preço. As primeiras informações podem ser obtidas no setor de produção e as últimas, junto a fornecedores. Para fins comparativos, dados sobre a situação atual e dados estatísticos sobre a situação passada, no que diz respeito à mercadoria, podem ser obtidas em um banco de dados. Informações sobre recursos financeiros podem ser obtidos no setor de finanças. O custo de obtenção tem que ser calculado no setor.

A comercialização é, em termos temporários, o último elemento do processo empresarial. Tem como função maior a satisfação da procura pelos produtos obtidos. Do ponto de vista funcional, as funções podem ser agrupadas em físicas, de intercâmbio e auxiliares. As funções físicas são o armazenamento, transporte, manuseio, beneficiamento, embalagem e criam, respectivamente, as utilidades de tempo, lugar e forma. As funções de intercâmbio são a compra e a venda e criam a utilidade de posse. A comercialização inicia no momento em que os produtos estão prontos, ou seja, colhidos. Normalmente, tem um transporte como primeira atividade. Do consumidor necessita obter informações sobre as características do produto, local e momento da compra pretendida e preço esperado. As informações sobre o produto em si, qualidade, quantidade e data da disponibilidade podem ser obtidas do setor de produção. O custo de produção, variável importante no processo de negociação com vistas à definição de preço, pode ser obtido do setor de contabilidade. Dados estatísticos sobre compradores, produtos,

quantidades, qualidades, preços e pedidos podem ser arquivados em banco de dados próprio.

O setor de contabilidade é burocrático. Nele é efetuado o controle das atividades empresariais. O setor pode incluir os setores de compras, vendas, finanças e pessoal, no caso de uma empresa que não comporta uma estrutura mais complexa. No setor não é realizada apenas a contabilidade fiscal e a patrimonial, mas também a gerencial (sucintamente corresponde a índices calculados de dados do balanço), a de custos e, às vezes, também o controle de máquinas, equipamentos, estoques, clientes e fornecedores. Pode ser visto como um centro de controle das atividades da empresa, onde o fluxo de informações global pode ser controlado. Como centro de controle, deve ser abastecido com dados por todos os setores. Tais dados podem ser tratados visando dar uma visão global sintética das atividades da empresa. As atividades contábeis são, normalmente, influenciadas de forma substancial pela legislação vigente. Estes aspectos legais podem ser consultados diretamente na legislação escrita, como poderiam também ser arquivados e consultados em banco de dados específicos. Neste último caso, poderia ser analisado também o aspecto da ampliação deste banco de dados, de forma a se dispor também informações legais mais amplas, fazendo surgir, desta forma, um centro de controle amplo para as atividades gerais da empresa.

O setor de finanças tem como função atender as necessidades financeiras da empresa e aplicação adequada dos recursos disponíveis visando a defesa contra as oscilações na capacidade aquisitiva. Do setor fazem parte decisões sobre amortizações, crédito de e para fornecedores, crédito bancário e planejamento financeiro. O setor tem intercâmbio de informações com todos os setores da empresa nos aspectos que dizem respeito a recursos financeiros, entradas, saídas e aplicações.

O setor de pessoal, que em empresas menores tem nenhuma ou quase nenhuma importância, possui, em empresas maiores, uma função semelhante ao setor de finanças, já que ambos se referem a dois fatores de produção substituíveis entre si, ou seja, trabalho e capital. A função do setor inicia na procura de mão-de-obra e encerra na sua implantação plena. Fazem parte a seleção, a contratação, a colocação, o treinamento, o aperfeiçoamento, o pagamento e a demissão. Como fonte de informações sobre origem de candidatos potenciais a emprego se vale do seu relacionamento com a sociedade que pode ser auxiliado por informações a respeito já arquivadas em banco de dados. Para fins de contratação, a empresa necessita

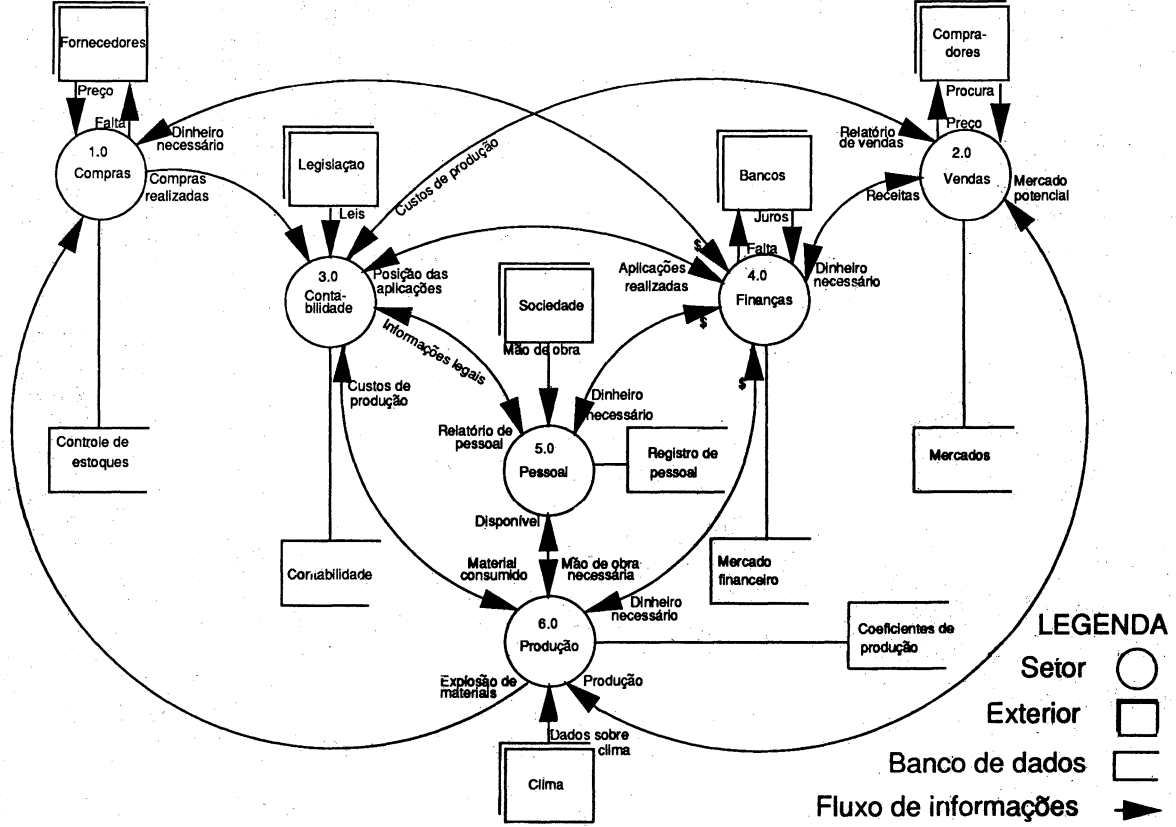
adequar-se aos requisitos legais, cujos dados podem ser obtidos de um banco de dados sobre legislação. O setor possui como fonte interna de informações um banco de dados denominado de registro de empregados. A colocação, o treinamento e o aperfeiçoamento são realizados com base nas informações obtidas junto ao setor interessado. O pagamento é realizado com cálculo feito internamente e com recursos do setor de finanças. Como normalmente os empregados do setor de produção trabalham por hora, este setor tem que fornecer tais dados regularmente, o que não ocorre com os trabalhadores mensalistas, para os quais os dados constam do registro de empregados, à exceção dos dados sobre faltas ao serviço.

O setor de produção tem como função a obtenção do(s) produto(s) para o que a empresa foi estruturada. A produção é, portanto, a razão de ser da empresa. É obtida através dos fatores de produção natureza, trabalho e capital. Sob o fator natureza, abriga-se, de acordo com Marshall (1959), o solo, a água, o ar, a luz e o calor, os quais têm, principalmente na agricultura, uma importância fundamental. Sob trabalho, entende-se mão-de-obra e serviços; sob capital abrigam-se todas as matérias-primas. No setor de produção, são desenvolvidas atividades agrícolas e pecuárias necessárias para a obtenção de produtos ou serviços que podem ser dirigidos ao mercado ou para consumo próprio. Desta forma, o setor necessita de informações sobre natureza, trabalho, capital, mercado, subsistência e processo produtivo que se pretende desenvolver, o qual pode ser identificado através de coeficientes de produção. As informações sobre serviços, recursos financeiros, custos e matéria-prima podem ser obtidas junto ao setores de pessoal, de finanças, de contabilidade e de compras, respectivamente. Informações climáticas podem ser obtidas normalmente junto a órgãos exteriores à empresa, com a possibilidade de obtenção interna em caso de dispor de estação meteorológica própria. O setor de produção necessita ter internamente ou gerar informações sobre o solo, disponibilidade de água, tecnologia (coeficientes) da produção e consumo próprio.

O relacionamento entre os setores, e o correspondente fluxo de informações são apresentados na Figura nº 2.

O intercâmbio de informações com sistemas exteriores ocorre em todos os setores. Os setores de compras, vendas e finanças obtêm e também fornecem informações. Os setores de contabilidade, finanças e produção possuem relacionamento direto com todos os outros setores. O setor de pessoal não possui relacionamento direto regular com os setores de compras e de vendas.

Figura 2. Modelo para o fluxo de informações em uma empresa rural.



O setor de compras tem contato exterior com os fornecedores, com os quais são intercambiadas informações sobre preço e necessidade de matéria-prima. As informações internas são obtidas e arquivadas no banco de dados denominado controle de estoques. O setor obtém informações sobre o material a ser adquirido do setor de produção e sobre a disponibilidade de recursos financeiros do setor de finanças.

O setor de vendas intercambia informações com os compradores sobre mercadorias a serem vendidas. Pode determinar, desta forma, ou através de pesquisas de mercado, o potencial para novos produtos que talvez possam ser produzidos. A relação com o setor de contabilidade ocorre através da obtenção de informações sobre os custos de produção, necessários no processo de venda. Do setor de finanças obtém informações sobre a necessidade de recursos financeiros. Do setor de produção obtém informações sobre a produção a ser comercializada. As informações internas são obtidas e arquivadas no banco de dados denominado mercados, o qual poderia ser subdividido em contratos e estatística.

O setor de contabilidade trabalha com o banco de dados denominado contabilidade e obtém as informações legais da legislação em vigor. Dos setores de compras, vendas, finanças, pessoal e produção são obtidas informações sobre compras efetuadas, vendas realizadas, recursos financeiros aplicados e obtidos, utilização de pessoal e recursos empregados, respectivamente.

O setor de finanças intercambia informações sobre a necessidade de recursos financeiros e juros com os bancos, aqui tratado de forma genérica, como toda a fonte externa de recursos financeiros, e possui o banco de dados denominado mercado financeiro. Informações sobre a necessidade de recursos financeiros são obtidas dos setores de compras, pessoal e produção, e sobre a possível disponibilidade do setor de vendas. Do setor de contabilidade são obtidas informações no que diz respeito à aplicação dos recursos financeiros.

O setor de pessoal obtém informações sobre a oferta de mão-de-obra da sociedade e dispõe do banco de dados denominado registro de empregados. São obtidas informações sobre necessidade de pessoal com o setor de produção, sobre a disponibilidade de recursos financeiros com o setor de finanças e sobre os aspectos legais a serem considerados no emprego de recursos humanos do setor de contabilidade.

O setor de produção obtém informações sobre condições climáticas de

fora da empresa e dispõe de um banco de dados denominado coeficientes da produção. Obtém informações sobre mercado potencial do setor de vendas, sobre custos de produção do setor de contabilidade, sobre recursos financeiros do setor de finanças e sobre disponibilidade de recursos humanos do setor de pessoal.

Cada setor, numerado de 1.0 a 6.0, é um subsistema onde os dados são processados. Cada subsistema pode ser tratado como um sistema e novamente subdividido, de forma que as informações tratadas possam ser descritas mais detalhadamente, desvendando-se, desta forma, a caixa-preta.

CONCLUSÕES

A utilização crescente de microprocessadores é uma realidade que atinge a tudo e a todos, tomando-se, desta forma, uma necessidade principalmente numa perspectiva de longo prazo. No meio rural, o longo prazo pode até ser um pouco mais longo, mas também existe. A potencialidade de utilização atinge a propriedade rural em toda a sua amplitude. Ainda necessitam ser superados alguns problemas, em comparação com o meio urbano, relacionados principalmente com o meio ambiente relativamente adverso em que os equipamentos e instrumentos teriam que ser utilizados.

Por ser uma tecnologia que exige normalmente grandes investimentos e prazos, faz-se necessário um ingresso imediato no futuro. O setor agropecuário possui a grande vantagem de poder utilizar modelos e métodos já existentes em setores econômicos do meio urbano visando, desta forma, o desenvolvimento de modelos próprios e adequados. A implantação desta nova tecnologia pode provocar grandes alterações estruturais na propriedade rural. O fluxo quantitativo e qualitativo de informações será substancialmente afetado.

O modelo desenvolvido para o fluxo de informações em uma empresa rural brasileira, elemento de qualquer sistema de apoio à decisão, compõe-se de seis centros de processamento de dados, ou seja, os setores de compras, vendas, contabilidade, finanças, pessoal e produção. Todos os setores possuem intercâmbio de informações com o ambiente empresarial. Apenas os setores de compras e vendas não possuem relacionamento com todos os demais setores da estrutura empresarial. Dos bancos de dados do modelo, três existem em praticamente todos os empreendimentos agropecuários, mesmo que de forma rudimentar. Os denominados contabilidade e registro de pessoal existem normalmente de forma mais objetiva e o denominado coeficientes da produção, normalmente, de forma subjetiva.

O desenvolvimento de maiores estudos visando uma definição descritiva mais detalhada dos processos administrativo e produtivo no meio rural torna-se necessário. A correspondente identificação dos fluxos de informações, que permeiam os processos necessita ser aprimorada. Desta forma pode ser obtida uma preparação adequada para a evidente informatização também do setor rural.

REFERÊNCIAS

- ALTER, S. L. **Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges**. Reading, Addison-Wesley, 1980.
- BONCZEK, R. H.; HOLSAPPLE, C. W. & WHINSTON, A. B. The Evolution from MIS to DSS: Extension of Data Management to Model Management. In: **Decision Support Systems: Proceedings of the NYU Symposium on Decision Support Systems**, New York, 21-22 May, 1981. M. J. Ginzberg, W. Reitmann, E. A. Stohr (editors), Amsterdam et alii, North-Holland Publishing Company, 1982.
- CONNOR, L. J. & Warren, H. V. A Framework for Developing Computerized Farm Management Information. In **Canadian Journal of Agricultural Economics**. 18(1):70-75, 1970.
- DAVIS, G. B. & OLSON, M. H. **Management Information Systems**. New York, McGraw-Hill, 1984.
- EIN-DOR, P. & SEGEV, E. **Administração de Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro, Campus, 1985.
- FAYOL, H. **Allgemeine und Industrielle Verwaltung**. München, Verlag von R. Oldenbourg, 1929.
- FORD, F. N. Decision Support Systems and Expert Systems: A Comparison. In: **Information & Management**. Amsterdam, Elsevier Science Publishers (North-Holland), 8:21-26, 1985.
- HANF, C. H. **Entscheidungslehre: Einführung in Informationsbeschaffung, Planung und Entscheidung unter Unsicherheit**. München, Oldenbourg, 1986.
- HANLAN, M. & CASNER, B. **Microprocessor-based Control Systems on the Farmstead**. St. Joseph, MI., American Society of Agricultural Engineers, 1981. Paper No. 81-1613.
- HARSCH, S. B.; CONNOR, L. J. & SCHWAB, G. D. **Managing the Farm Business**. Englewood Cliffs (N.J.), Prentice-Hall, 1981.

- IMPLEMENTATION of Farm Management Information Systems:** Proceedings of the 9th Symposium of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), November 4th-6th, 1985, Copenhagen, Denmark. Kiel, West Germany, Wissenschaftsverlag Vauk, 1986.
- JANHS, G. & SPECKMANN, H. **Agricultural Electronics on Farm Machinery Needs Standardized Data Transfer: A Concept.** St. Joseph, MI., American Society of Agricultural Engineers, 1984. Paper No. 84-1633.
- KEEN, P. G. W. & SCOTT MORTON, M.S. **Decision Support Systems: an organizational perspective.** London, Addison-Wesley, 1978.
- KEEN, P. A Walk Through Decision Support. In: **Computerworld.** INDPETH, January 14, 1985. p. 3-16.
- KUHLMANN, F. & WAGNER, P. Zur Nutzung der Informationselektronik in Landwirtschaftlichen Unternehmen. In: **Berichte über Landwirtschaft,** Hamburg und München, 64(3):408-40, 1986.
- KRUTZ, G. W. **Intelligent Machines for Agricultural in 1990.** Warendale, PA., Society of Automotive Engineers, 1983. Paper 831269.
- MARSHALL, A. **Principles of Economics: an introductory volume.** London, MacMillan, 1959.
- MÖLLER, A. **Application of Microprocessors within Agriculture.** Hundested, Denmark, Agri Contact, 1985.
- SENN, J.A. **Analysis and Design of Information Systems.** New York, McGraw-Hill, 1984.
- SPRAGUE JR. R. H. A Framework for the Development of Decision Support Systems. In: **Management Information Systems Quarterly.** Minneapolis, MN., 4(4):1-26, December, 1980.
- STEFFEN, G. & BORN, D. **Betriebs- und Unternehmensführung in der Landwirtschaft.** Stuttgart, Ulmer, 1987.